Infrastructure Italy Land 5 Srl

Nuovo Data Center denominato MIL05 sito in comune di Vignate (MI)

Studio di Impatto Ambientale

Allegato A: Studio degli impatti sulla qualità dell’aria

20 dicembre 2024

Ns rif. R002-1669569PPI-V01_2024

Riferimenti

Titolo	Nuovo Data Center di Vignate (MI) Studio di Impatto Ambientale - Allegato A: Studio degli impatti sulla qualità dell'aria
Cliente	Infrastructure Italy Land 5 Srl
Redatto	Francesca Toni, Alessandro Todaro
Verificato	Andrea Panicucci
Approvato	Omar Retini
Riferimento	R002-1669569PPI-V01_2024
Numero di pagine	59 (esclusi gli allegati)
Data	20 dicembre 2024

Firmato digitalmente da:
retini OMAR-MARCO
Firmato il 23/12/2024 10:38
Seriale Certificato: 1804230
Valido dal 05/10/2022 al 05/10/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Colophon

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan Battista Gerace 14
56124 Pisa
T +39 05 05 42 78 0
E info@tauw.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. TAUW Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da TAUW Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo le norme **UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e UNI ISO 45001:2018**.

Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su www.TAUW.it.

Indice

1 Introduzione 4
2 Caratterizzazione meteoclimatica 6
2.1 Temperatura 7
2.2 Regime anemologico 11
2.3 Umidità relativa 16
2.4 Pressione atmosferica 19
3 Caratterizzazione della qualità dell'aria 20
3.1 Normativa di riferimento 20
3.2 Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria 22
3.2.1 Biossido di azoto (NO_2) 24
3.2.2 Particolato atmosferico PM_{10} 26
3.2.3 Monossido di carbonio (CO) 28
3.2.4 Ozono (O_3) 28
3.2.5 Biossido di zolfo (SO_2) 31
4 Stima e valutazione degli impatti 34
4.1 Metodologia 34
4.2 Caratteristiche del sistema di modelli CALPUFF 36
4.3 Scenari emissivi 38
4.3.1 Scenario di manutenzione 40
4.3.2 Scenario di emergenza 41
4.4 Domini di calcolo 41
4.5 Dati meteorologici 43
4.5.1 Scenario di manutenzione 43
4.5.2 Scenario di emergenza 45
4.6 Effetto downwash 46
4.7 Risultati 49
4.7.1 Scenario di Manutenzione 49
4.7.2 Scenario di Emergenza 55

1 Introduzione

Il presente documento riporta i risultati dello studio di dispersione atmosferica degli inquinanti emessi dai gruppi elettrogeni che verranno installati all'interno di un nuovo Data Center ubicato nel comune di Vignate, a circa 15 km in direzione Est da Milano, lungo la SP 103 Nuova Cassanese, che collega il capoluogo alla Tangenziale Est Esterna di Milano (A58), nel territorio della Città Metropolitana di Milano, Regione Lombardia.

Il Data Center necessita di una fornitura permanente di energia elettrica per il proprio funzionamento. La connessione alla rete elettrica del Data Center di Vignate (MI) sarà realizzata tramite due cavi interrati entrambi a 220 kV ridondati, in grado cioè di fornire ciascuno l'intera potenza elettrica assorbita dal Data Center.

Il primo cavo interrato si diparte dal traliccio n.14 della linea aerea a 220 kV "Cassano-Ricevitrice Nord Milano", presente nel Comune di Vignate (MI), della lunghezza di circa 244 m.

Il secondo cavo interrato si diparte dalla Buca Giunti n. 5b della linea interrata proveniente dalla costruenda Stazione elettrica Terna di Pioltello (MI) e diretta alla Cabina Primaria di Infrastructure Italia Land 6 nel comune di Liscate (MI), della lunghezza di 628 m.

Per far fronte a situazioni di emergenza, quali il contemporaneo black-out delle due linee di alimentazione del Data Center o un black-out della rete elettrica nazionale, nell'installazione sono installati 50 gruppi elettrogeni di emergenza alimentati a gasolio. Tali generatori in situazione di normale esercizio del Data Center saranno mantenuti spenti; al fine di verificarne l'efficienza e la sequenza delle relative fasi operative essi saranno sottoposti a rotazione ad una prova di avviamento e di funzionamento. Tali prove interesseranno mensilmente la totalità dei generatori installati e avranno la durata di 20 minuti ciascuno con funzionamento a pieno carico.

I gruppi elettrogeni entreranno in funzione solo in caso di contemporaneo black-out delle due linee di alimentazione del Data Center o di black-out della rete elettrica nazionale e saranno esercitati "in isola" rispetto alla rete elettrica e in modalità di funzionamento automatico non sorvegliato per il tempo necessario al ripristino dell'alimentazione elettrica dalla rete.

Per stimare gli impatti generati dal progetto sulla qualità dell'aria sono stati simulati i seguenti scenari emissivi:

- Scenario di Manutenzione: rappresentativo delle emissioni dei gruppi elettrogeni legate ai test manutentivi che interesseranno a rotazione ciascun gruppo elettrogeno per circa 20 minuti al mese ciascuno;
- Scenario di Emergenza: rappresentativo delle emissioni dei 50 gruppi elettrogeni in contemporanea nell'eventualità remota in cui si verifichi il contemporaneo black-out delle due linee di alimentazione del Data Center o un black-out della rete elettrica nazionale. Si specifica che l'eventualità che si verifichi il suddetto scenario è poco probabile, in quanto il

Data Center in progetto è alimentato da due linee elettriche di alta tensione ridondanti e la probabilità che si verifichi un'interruzione contemporanea di approvvigionamento elettrico da entrambe le linee o un black-out della rete elettrica nazionale è remota.

La dispersione atmosferica degli inquinanti emessi dallo Stabilimento è stata simulata mediante il sistema di modelli a puff denominato CALPUFF, che comprende il pre-processore meteorologico CALMET, il processore CALPUFF ed il post-processore CALPOST.

Per la caratterizzazione meteoclimatica dell'area di studio sono stati elaborati i dati rilevati, per il triennio 2021-2023, dalle stazioni meteo Milano – Lambrate e Rodano – via Turati di proprietà e gestione di ARPA Lombardia.

Per la caratterizzazione dello stato attuale di qualità dell'aria relativa all'area di studio sono stati utilizzati i dati riportati nei rapporti di qualità dell'aria della città Metropolitana di Milano pubblicati da ARPA Lombardia relativi alla stazione di monitoraggio Limito di Pioltello per il triennio 2021-2023.

Il presente documento, che costituisce l'Allegato A dello Studio di Impatto Ambientale, si articola nel seguente modo:

- analisi meteoclimatica dell'area di studio (Capitolo 2);
- analisi dello stato attuale della qualità dell'aria, in cui sono riportati una sintesi della normativa di riferimento, i parametri statistici di legge per gli inquinanti monitorati dalla stazione considerata ed i risultati dei confronti con i limiti di riferimento (Capitolo 3);
- valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria dovuto all'esercizio del Data Center nei due scenari simulati, di manutenzione e di emergenza dei gruppi elettrogeni (Capitolo 4).

2 Caratterizzazione meteoclimatica

Nel presente paragrafo vengono esaminati i dati climatici e meteorologici relativi agli andamenti medi annuali delle grandezze fondamentali che caratterizzano i fenomeni atmosferici, quali la temperatura, la direzione e l'intensità del vento, l'umidità relativa e la pressione atmosferica.

Obiettivo fondamentale è, in particolare, quello di caratterizzare i parametri che influenzano la dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Per la descrizione meteo-climatica dell'area di studio sono stati elaborati i dati rilevati, per il periodo 2021-2023, dalle stazioni Milano-Lambrate e Rodano – via Turati di proprietà di ARPA Lombardia. Limitatamente ai dati di pressione, non misurati dalle stazioni considerate, sono stati utilizzati quelli di superficie del 2022 acquistati dal consorzio LaMMa (CNR) relativamente ad un punto posizionato in corrispondenza del Data Center che derivano dal modello WRF-ARW inizializzato con i dati delle analisi ECMWF.

In Tabella 2a si riportano, per le stazioni meteorologiche considerate, la denominazione, il periodo considerato, le coordinate piane (UTM 32N – WGS84), l'altezza sul livello del mare e la distanza dal sito in cui sorgerà il datacenter.

Tabella 2a Caratteristiche delle stazioni meteo considerate

Stazione meteo	Periodo considerato	X [m]	Y [m]	Alt. s.l.m. [m]	Distanza dal sito [km]
Milano Lambrate	2021-2023	520.120	5.038.171	120	~8,7
Rodano – via Turati	2021-2023	527.630	5.035.511	112	~3,4

La Figura 2a mostra la localizzazione delle stazioni meteo prese in considerazione.

Figura 2a Localizzazione delle stazioni meteo considerate

2.1 Temperatura

Nelle tabelle seguenti vengono riportati, per ogni mese dell'anno, i valori di temperatura medi, massimi e minimi rilevati presso le stazioni meteorologiche: Rodano – via Turati e Milano Lambrate per il triennio 2021-2023.

Sono state calcolate anche le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno, in riferimento ai possibili 8760 dati (uno per ogni ora dell'anno).

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.1a Analisi della temperatura, Rodano - via Turati anno 2021

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	12,9	2,7	-4,5
Febbraio	100,0	20,6	7,4	-3,7
Marzo	99,9	25,5	9,9	-0,4
Aprile	100,0	26,9	12,6	0,5
Maggio	100,0	27,1	17,0	8,9
Giugno	100,0	34,5	24,4	16,0
Luglio	100,0	33,5	24,6	15,7
Agosto	100,0	35,4	24,1	13,6
Settembre	100,0	30,6	21,2	12,1
Ottobre	100,0	23,6	13,2	4,5
Novembre	99,7	16,3	8,6	-1,4
Dicembre	100,0	11,1	2,8	-2,6
Anno	**100,0**	**35,4**	**14,1**	**-4,5**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2022 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.1b Analisi della temperatura, Rodano – via Turati anno 2022

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	15,4	2,8	-3,9
Febbraio	100,0	18,9	7,5	-1,3
Marzo	100,0	22,2	9,2	-2,4
Aprile	100,0	25,3	13,5	0,0
Maggio	100,0	32,1	20,9	10,3
Giugno	100,0	34,5	25,6	15,0
Luglio	100,0	37,5	28,1	18,7
Agosto	100,0	36,7	26,1	17,4
Settembre	100,0	31,5	20,5	10,3
Ottobre	99,7	25,5	17,4	10,0
Novembre	100,0	19,0	9,2	0,3
Dicembre	100,0	10,6	5,2	-1,6
Anno	**100,0**	**37,5**	**15,5**	**-3,9**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2023 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.1c Analisi della temperatura, Rodano – via Turati anno 2023

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	15,2	5,2	-3,5
Febbraio	100,0	20,8	6,8	-5,5
Marzo	100,0	22,8	11,9	2,1

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Aprile	99,6	24,0	13,7	3,0
Maggio	100,0	30,1	18,7	9,3
Giugno	99,9	34,2	24,1	15,7
Luglio	96,2	37,0	26,3	16,5
Agosto	79,7	37,0	26,8	15,4
Settembre	8,5	27,6	21,5	14,7
Ottobre	99,5	30,0	17,0	7,6
Novembre	100,0	18,6	8,4	0,6
Dicembre	96,8	18,8	5,9	-2,8
Anno	**90,1**	**37,0**	**14,8**	**-5,5**

La temperatura media annua, relativa al triennio considerato, presso la stazione Rodano – via Turati si aggira intorno ai 14,8°C. Si può notare che la temperatura massima si registra nel mese di Agosto nel 2021 (pari a 35,4°C), nel mese di Luglio nel 2022 (pari a 37,5°C) e nei mesi di Luglio e Agosto nel 2023 (pari a 37,0°C).

Il mese in cui si registra la temperatura minima risulta essere Gennaio negli anni 2021 e 2022 (pari a -4,5 °C e -3,9 °C rispettivamente) e Febbraio 2023 (-5,5 °C).

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021 per la stazione Milano Lambrate.

Tabella 2.1d Analisi della temperatura, Milano Lambrate anno 2021

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	13,6	3,1	-4,4
Febbraio	100,0	21,2	7,8	-4,9
Marzo	100,0	25,8	9,9	-0,9
Aprile	100,0	27,5	12,6	0,3
Maggio	100,0	26,5	16,9	7,3
Giugno	100,0	35,0	24,7	14,6
Luglio	100,0	34,6	25,3	15,6
Agosto	100,0	36,3	24,5	12,9
Settembre	100,0	31,4	21,4	11,7
Ottobre	100,0	23,4	13,3	4,8
Novembre	100,0	16,9	9,0	-0,9
Dicembre	100,0	12,7	3,4	-2,8
Anno	**100,0**	**36,3**	**14,4**	**-4,9**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2022 per la stazione Milano Lambrate.

Tabella 2.1e Analisi della temperatura, Milano Lambrate anno 2022

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,7	16,0	3,4	-4,3
Febbraio	100,0	18,8	8,0	-1,4
Marzo	100,0	22,8	9,3	-2,5
Aprile	99,9	25,9	13,7	1,6
Maggio	100,0	32,9	21,1	9,7
Giugno	100,0	35,7	26,2	14,8
Luglio	100,0	38,5	28,9	18,6
Agosto	100,0	37,9	26,5	16,3
Settembre	100,0	32,3	20,9	10,5
Ottobre	100,0	26,0	17,6	10,7
Novembre	99,6	19,3	9,5	0,5
Dicembre	100,0	13,6	5,7	-1,7
Anno	**99,9**	**38,5**	**16,0**	**-4,3**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2023 per la stazione Milano Lambrate.

Tabella 2.1f Analisi della temperatura, Milano Lambrate anno 2023

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,2	14,7	5,6	-3,0
Febbraio	100,0	21,1	7,3	-5,2
Marzo	100,0	22,5	12,1	2,1
Aprile	100,0	24,4	13.9	2,4
Maggio	94,6	30,6	18,7	9,1
Giugno	100,0	35,2	24,4	15,2
Luglio	100,0	36,7	26,3	16,1
Agosto	100,0	38,8	26,1	15,4
Settembre	100,0	32,2	22,0	10,4
Ottobre	99,5	30,9	17,3	6,8
Novembre	100,0	18,6	8,8	0,1
Dicembre	96,8	20,3	6,5	-1,9
Anno	**99,2**	**38,8**	**15,8**	**-5,2**

La temperatura media annua relativa ai tre anni considerati si aggira, presso la stazione Milano Lambrate, intorno ai 15,4°C.
Si può notare che la temperatura massima si registra nel mese di Agosto nel 2021, nel mese di Luglio nel 2022 e nel mese di Agosto nel 2023 (pari a 36,3°C, 38,5°C e 38,8°C rispettivamente).

Inoltre, i mesi in cui si misurano i valori minimi di temperatura per ciascun anno sono: Febbraio nel 2021, Gennaio nel 2022 e Febbraio nel 2023 (pari a -4,9 °C, -4,3 °C e -5,2 °C rispettivamente).

2.2 Regime anemologico

Per la caratterizzazione del sito in esame sono stati analizzati i dati registrati dalla stazione meteo Milano Lambrate durante il triennio 2021-2023. Si fa presente che l'anemometro è posto a un'altezza di 7 m rispetto al piano campagna.

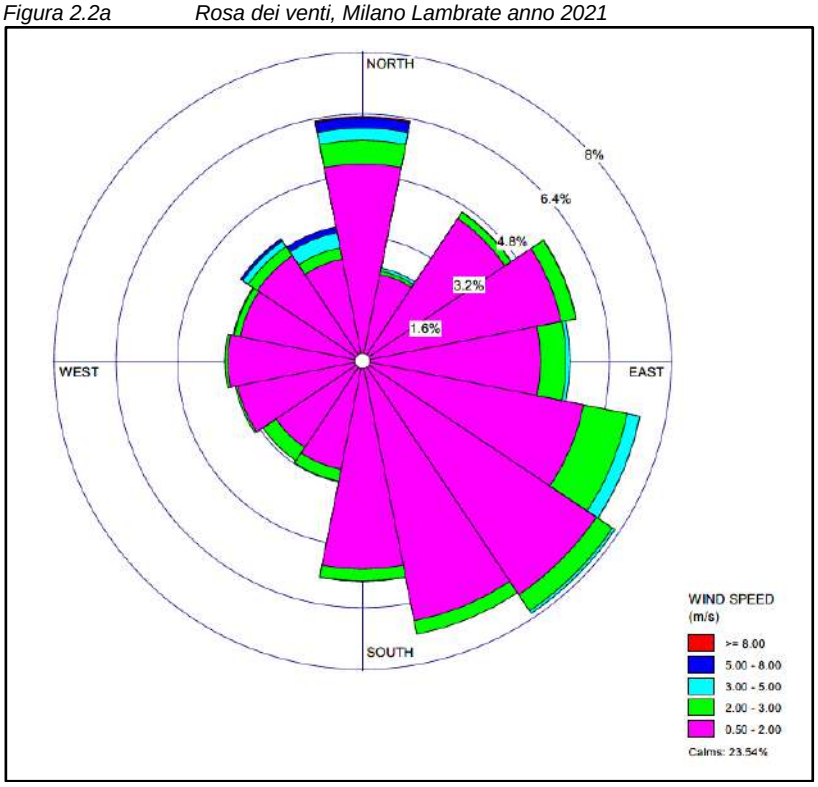
Di seguito sono riportate le rose dei venti relative all'elaborazione dei dati acquisiti dalla suddetta stazione negli anni considerati e le tabelle relative alle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento e alle frequenze di accadimento della direzione del vento in classi stabilite. Si fa presente che nelle rose dei venti sono riportate anche le calme di vento ("Calms", venti con intensità < 0,5 m/s).

Nelle tabelle sono inoltre riportati per ogni mese ed anno i valori di velocità del vento, in m/s, medi massimi e minimi rilevati nella stazione meteorologica considerata.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative ai dati registrati dalla stazione di monitoraggio Milano Lambrate nel periodo 2021-2023.

In Figura 2.2a si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2021.

Figura 2.2a Rosa dei venti, Milano Lambrate anno 2021



Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano le direzioni prevalenti di provenienza del vento da Sud – Est, Est – Sud Est e Sud – Sud Est. Si hanno componenti rilievo anche da Nord, Est – Nord Est e Sud.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2021, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.2a Analisi della velocità del vento, anno 2021

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	5,6	0,7	0,0
Febbraio	100,0	3,2	1,0	0,0
Marzo	100,0	7,7	1,3	0,0
Aprile	100,0	8,8,	1,3	0,1
Maggio	100,0	4,8	1,2	0,0
Giugno	100,0	3,7	1,1	0,1
Luglio	100,0	4,8	1,2	0,0
Agosto	100,0	5,6	1,1	0,0
Settembre	100,0	4,6	0,9	0,0
Ottobre	100,0	7,4	0,7	0,0
Novembre	100,0	5,2	0,9	0,0
Dicembre	100,0	3,7	0,8	0,0
Anno	**100,0**	**8,8**	**1,0**	**0,0**

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2021 è pari a 1,0 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Aprile, risulta pari a 8,8 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

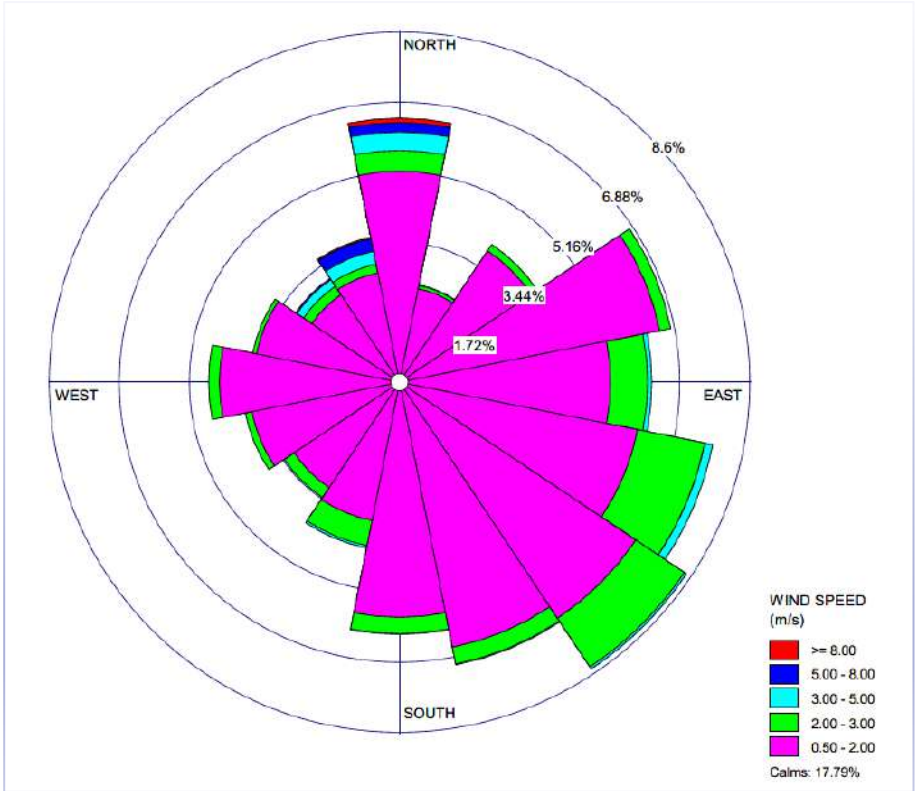
Tabella 2.2b Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, anno 2021

Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	**< 0,5**	**0,5-2,0**	**2,0-3,0**	**3,0-5,0**	**5,0-8,0**	**≥ 8,0**	**Totale**
N° di dati	2026	6005	513	135	42	3	**8760**
% Frequenza	23,54	68,55	5,86	1,54	0,48	0,03	**100**

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 23,54% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 68,55% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 5,86% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

In Figura 2.2b si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2021.

Figura 2.2b *Rosa dei venti, Milano Lambrate anno 2022*



Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano le direzioni prevalenti di provenienza del vento da Sud – Est, Est – Sud Est e Sud – Sud Est. Si ha inoltre una componente di rilievo di provenienza del vento da Est – Nord Est, Nord e Sud.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2022, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.2c *Analisi della velocità del vento, anno 2022*

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	99,7	8,6	0,9	0,0
Febbraio	100,0	15,1	1,5	0,0
Marzo	100,0	3,2	1,1	0,0
Aprile	99,9	8,3	1,3	0,0
Maggio	100,0	5,1	1,1	0,0
Giugno	100,0	6,2	1,2	0,0
Luglio	100,0	8,2	1,4	0,0
Agosto	100,0	3,7	1,2	0,0
Settembre	100,0	5,4	1,2	0,1
Ottobre	100,0	2,8	0,7	0,0
Novembre	99,6	5,9	0,1	0,0

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Dicembre	100,0	2,6	0,8	0,0
Anno	**99,9**	**15,1**	**1,1**	**0,0**

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2022 è pari a 1,1 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Febbraio, risulta pari 15,1 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

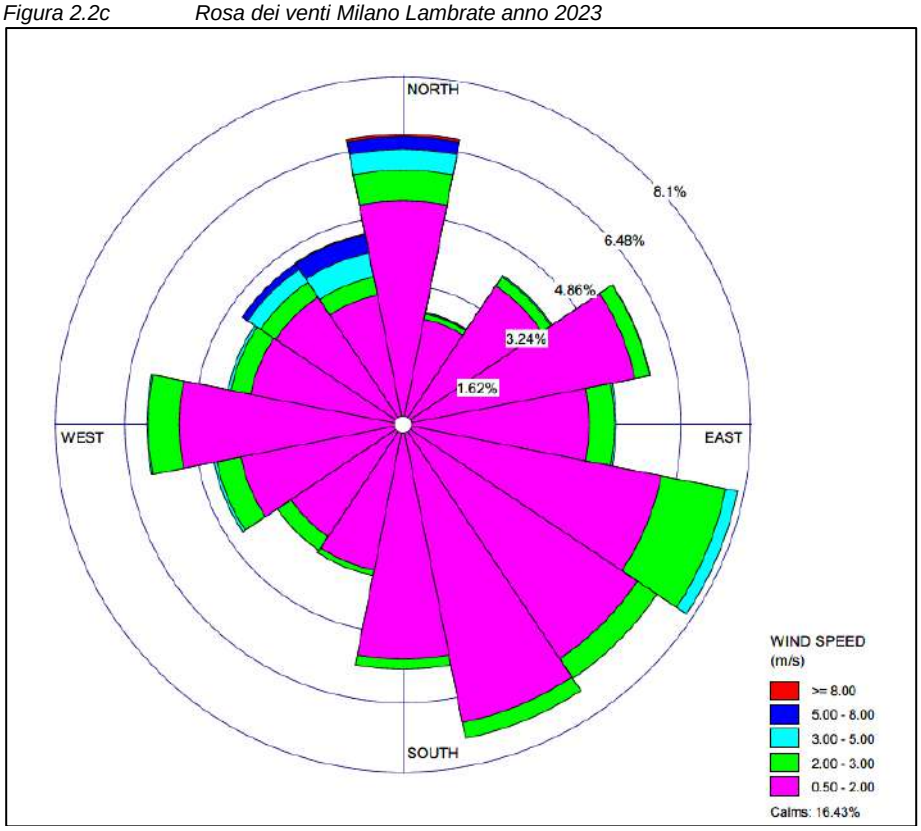
Tabella 2.2d Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, anno 2022

Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	**< 0,5**	**0,5-2,0**	**2,0-3,0**	**3,0-5,0**	**5,0-8,0**	**≥ 8,0**	**Totale**
N° di dati	1558	6177	670	124	50	12	**8591**
% Frequenza	18,14	71,90	7,80	1,44	0,58	0,14	**100**

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 18,14% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 71,90% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 7,80% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

In Figura 2.2c si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2023.

Figura 2.2c *Rosa dei venti Milano Lambrate anno 2023*



Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano le direzioni prevalenti di provenienza del vento da Est – Nord Est, Sud – Sud Est e Sud - Est. Si ha inoltre una componente di rilievo di provenienza del vento da Nord, Ovest, Est – Nord Est e Sud.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2023, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.2e *Analisi della velocità del vento, anno 2023*

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	99,2	5,6	0,9	0,1
Febbraio	100,0	7,8	1,3	0,0
Marzo	100,0	8,5	1,4	0,0
Aprile	100,0	3,5	1,2	0,0
Maggio	94,6	3,4	1,2	0,0
Giugno	100,0	7,2	1,2	0,1
Luglio	100,0	5,7	1,2	0,1
Agosto	100,0	5,8	1,2	0,0
Settembre	100,0	3,6	0,9	0,0
Ottobre	99,5	8,2	0,9	0,0
Novembre	100,0	8,8	1,1	0,1

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Dicembre	96,8	6,4	1,0	0,1
Anno	**99,2**	**8,8**	**1,1**	**0,0**

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2023 è pari a 1,1 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Novembre, risulta pari a 8,8 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.2f Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, anno 2023

Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	Totale
N° di dati	1439	6239	673	171	76	7	**8605**
% Frequenza	16,72	72,50	7,82	1,99	0,88	0,08	**100**

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 16,72% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 72,50% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 7,82% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

2.3 Umidità relativa

Nelle tabelle seguenti vengono riportati per ogni mese ed anno i valori di umidità relativa (in %) medi, massimi e minimi rilevati dalle stazioni meteo Rodano – via Turati e Milano Lambrate durante il periodo 2021-2023.

Inoltre, sono state calcolate le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno, in riferimento al numero massimo di dati orari riscontrabili per ciascuno degli anni analizzati.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.3a Analisi dell'umidità relativa, Rodano – via Turati anno 2021

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	86,0	20,7
Febbraio	100,0	100,0	72,8	34,9
Marzo	99,9	100,0	70,2	11,6
Aprile	100,0	100,0	60,9	10,0
Maggio	100,0	100,0	66,7	14,9
Giugno	100,0	100,0	70,5	23,4
Luglio	100,0	100,0	61,4	23,1
Agosto	99,9	100,0	62,9	26,8

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Settembre	100,0	100,0	74,2	25,2
Ottobre	100,0	100,0	86,5	36,5
Novembre	99,7	100,0	86,8	25,8
Dicembre	100,0	100,0	91,8	51,6
Anno	**100,0**	**100,0**	**74,3**	**10,0**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2022 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.3b Analisi dell'umidità relativa, Rodano – via Turati anno 2022

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	89,0	23,0
Febbraio	100,0	100,0	67,2	12,3
Marzo	100,0	99,1	51,9	10,3
Aprile	99,6	98,3	56,8	11,4
Maggio	100,0	100,0	58,7	23,4
Giugno	100,0	94,4	51,5	16,0
Luglio	99,9	99,4	44,5	13,6
Agosto	99,9	96,4	51,2	16,0
Settembre	100,0	97,9	60,1	9,6
Ottobre	99,7	99,9	77,1	36,2
Novembre	100,0	100,0	88,2	40,2
Dicembre	100,0	100,0	97,1	73,9
Anno	**99,9**	**100,0**	**66,1**	**9,6**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2023 per la stazione Rodano – via Turati.

Tabella 2.3c Analisi dell'umidità relativa, Rodano – via Turati anno 2023

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	96,0	79,6	28,5
Febbraio	100,0	96,0	74,3	17,5
Marzo	100,0	93,8	60,0	16,8
Aprile	99,6	95,0	64,7	21,3
Maggio	100,0	94,0	67,0	21,8
Giugno	99,9	90,0	58,3	19,3
Luglio	96,1	91,0	52,4	15,5
Agosto	79,7	93,0	63,0	19,0
Settembre	8,5	93,0	73,0	27,5
Ottobre	99,5	92,8	80,5	41,5
Novembre	100,0	92,0	83,3	43,3
Dicembre	96,8	93,0	87,4	61,8
Anno	**90,1**	**96,0**	**70,3**	**15,5**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione di Milano Lambrate.

Tabella 2.3d Analisi dell'umidità relativa, Milano Lambrate 2021

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	83,5	12,5
Febbraio	100,0	100,0	79,3	33,5
Marzo	100,0	99,0	58,6	12,5
Aprile	100,0	99,0	61,1	10,0
Maggio	100,0	99,0	63,1	14,8
Giugno	100,0	98,0	55,2	23,7
Luglio	100,0	97,0	60,1	19,3
Agosto	100,0	97,8	59,6	24,2
Settembre	100,0	99,0	64,6	25,3
Ottobre	100,0	99,0	79,1	36,2
Novembre	100,0	99,0	85,3	22,0
Dicembre	100,0	99,5	88,8	35,2
Anno	**100,0**	**100,0**	**69,8**	**10,0**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2022 per la stazione Milano Lambrate.

Tabella 2.3e Analisi dell'umidità relativa, Milano Lambrate 2022

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	99,7	99,7	82,9	12,8
Febbraio	100,0	99,0	64,6	11,3
Marzo	100,0	98,7	52,8	12,8
Aprile	99,9	99,0	58,3	13,5
Maggio	100,0	99,0	60,9	25,3
Giugno	100,0	98,0	53,0	17,2
Luglio	100,0	98,8	45,8	15,0
Agosto	100,0	98,3	53,7	17,5
Settembre	100,0	99,0	60,9	9,7
Ottobre	100,0	99,3	80,0	38,3
Novembre	99,6	99,7	87,8	40,3
Dicembre	100,0	100,0	94,6	66,0
Anno	**99,9**	**100,0**	**66,3**	**9,7**

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2023 per la stazione Milano Lambrate.

Tabella 2.3f Analisi dell'umidità relativa, Milano Lambrate 2023

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	99,2	99,7	83,7	19,0
Febbraio	100,0	99,0	69,8	11,0
Marzo	100,0	99,0	61,3	11,2

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Aprile	100,0	99,0	60,3	15,0
Maggio	94,6	99,0	69,6	27,8
Giugno	100,0	99,0	58,2	17,8
Luglio	97,2	99,0	62,9	20,5
Agosto	100,0	100,0	56,7	15,5
Settembre	100,0	100,0	71,7	31,5
Ottobre	99,5	100,0	81,8	14,7
Novembre	100,0	100,0	79,5	14,0
Dicembre	96,8	100,0	85,6	23,8
Anno	**99,2**	**100,0**	**70,1**	**11,0**

2.4 Pressione atmosferica

Nella tabella seguente vengono riportati, per ogni mese ed anno, i valori di pressione (in mbar) medi, massimi e minimi di superficie acquistati dal consorzio LaMMa (CNR) relativamente ad un punto posizionato in corrispondenza del Data Center che derivano dal modello WRF-ARW inizializzato con i dati delle analisi ECMWF per l'anno 2022.

Tabella 2.4a Analisi della pressione atmosferica, punto di estrazione LaMMa anno 2022

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	100,0	1023,4	1008,5	986,7
Febbraio	100,0	1017,7	1006,0	994,3
Marzo	100,0	1023,0	1009,6	975,8
Aprile	100,0	1011,4	998,0	976,2
Maggio	100,0	1012,2	1001,8	989,8
Giugno	100,0	1008,0	999,8	990,7
Luglio	100,0	1009,4	1001,9	993,4
Agosto	100,0	1006,1	999,1	990,8
Settembre	100,0	1008,4	998,0	983,1
Ottobre	100,0	1014,6	1007,1	999,8
Novembre	95,3	1018,8	1001,3	979,2
Dicembre	100,0	1020,4	1002,3	983,8
Anno	**99,6**	**1023,4**	**1002,8**	**975,8**

3 Caratterizzazione della qualità dell'aria

3.1 Normativa di riferimento

Il D. Lgs. 155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. del 15 settembre 2010, rappresenta il riferimento principale in materia di qualità dell'aria ambiente.

Il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 e s.m.i., stabilisce:

- i valori limite per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM_{10}, $PM_{2,5}$, Benzene, Monossido di Carbonio e Piombo, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che devono essere raggiunte entro un termine prestabilito e in seguito non devono essere superate;
- le soglie di allarme per Biossido di Zolfo e Biossido di Azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- i livelli critici per Biossido di Zolfo ed Ossidi di Azoto, vale a dire la concentrazione atmosferica oltre la quale possono sussistere effetti negativi diretti sulla vegetazione e sugli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di $PM_{2,5}$;
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Nelle successive tabelle vengono riportati i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria.

Tabella 3.1a Limiti di legge relativi all'esposizione acuta

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO_2	Soglia di allarme* – Media 1 h	500 µg/m³	D. Lgs. 155/10
SO_2	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m³	D. Lgs. 155/10
SO_2	Limite su 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m³	D. Lgs. 155/10
NO_2	Soglia di allarme* – Media 1 h	400 µg/m³	D. Lgs. 155/10
NO_2	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m³	D. Lgs. 155/10
PM_{10}	Limite su 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m³	D. Lgs. 155/10
CO	Massimo giornaliero della media mobile su 8 h	10 mg/m³	D. Lgs. 155/10
O_3	Soglia di informazione – Media 1 h	180 µg/m³	D. Lgs. 155/10
O_3	Soglia di allarme* - Media 1 h	240 µg/m³	D. Lgs. 155/10

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
** misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.*			

Tabella 3.1b Limiti di legge relativi all'esposizione cronica

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
NO_2	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	40 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
O_3	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
O_3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
PM_{10}	Valore limite annuale – Anno civile	40 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
$PM_{2,5}$ Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	25 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
$PM_{2,5}$ Fase 2*	Valore limite annuale – Anno civile	20 µg/m³	D. Lgs. 155/10	01/01/2020
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	0,5 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	5 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
(*) valore limite indicativo, da stabilire con successivo decreto sulla base delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.				

Tabella 3.1c Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO_2	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10
NO_x	Limite protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile	30 µg/m³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10
O_3	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18.000 µg/m³h	D. Lgs. 155/10
O_3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio	6.000 µg/m³h	D. Lgs. 155/10
(*) Per AOT40 (espresso in µg/m³·ora) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³(= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).			

Infine il D. Lgs. 155 del 13/08/2010 con l'obiettivo di migliorare lo stato di qualità dell'aria ambiente e di mantenerlo tale laddove buono, stabilisce:

- i valori obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Nichel e del Benzo(a)pirene;
- i metodi e i criteri per la valutazione delle concentrazioni nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici;
- i metodi e criteri per la valutazione della deposizione dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Nella tabella successiva sono riportati i valori obiettivo. Tali valori sono riferiti al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM_{10} del materiale particolato, calcolato come media su anno civile.

Tabella 3.1d Valori obiettivo

Inquinante	Valore
Arsenico	6,0 ng/m³
Cadmio	5,0 ng/m³
Nichel	20,0 ng/m³
Benzo(a)pirene	1,0 ng/m³

3.2 Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria

La caratterizzazione della qualità dell'aria relativa all'area di studio è stata effettuata utilizzando i valori relativi all'ultimo triennio disponibile (2021-2023) riportati nelle relazioni annuali sullo stato della qualità dell'aria in Lombardia, pubblicati da ARPA Lombardia, per la stazione fissa di monitoraggio denominata Limito di Pioltello.

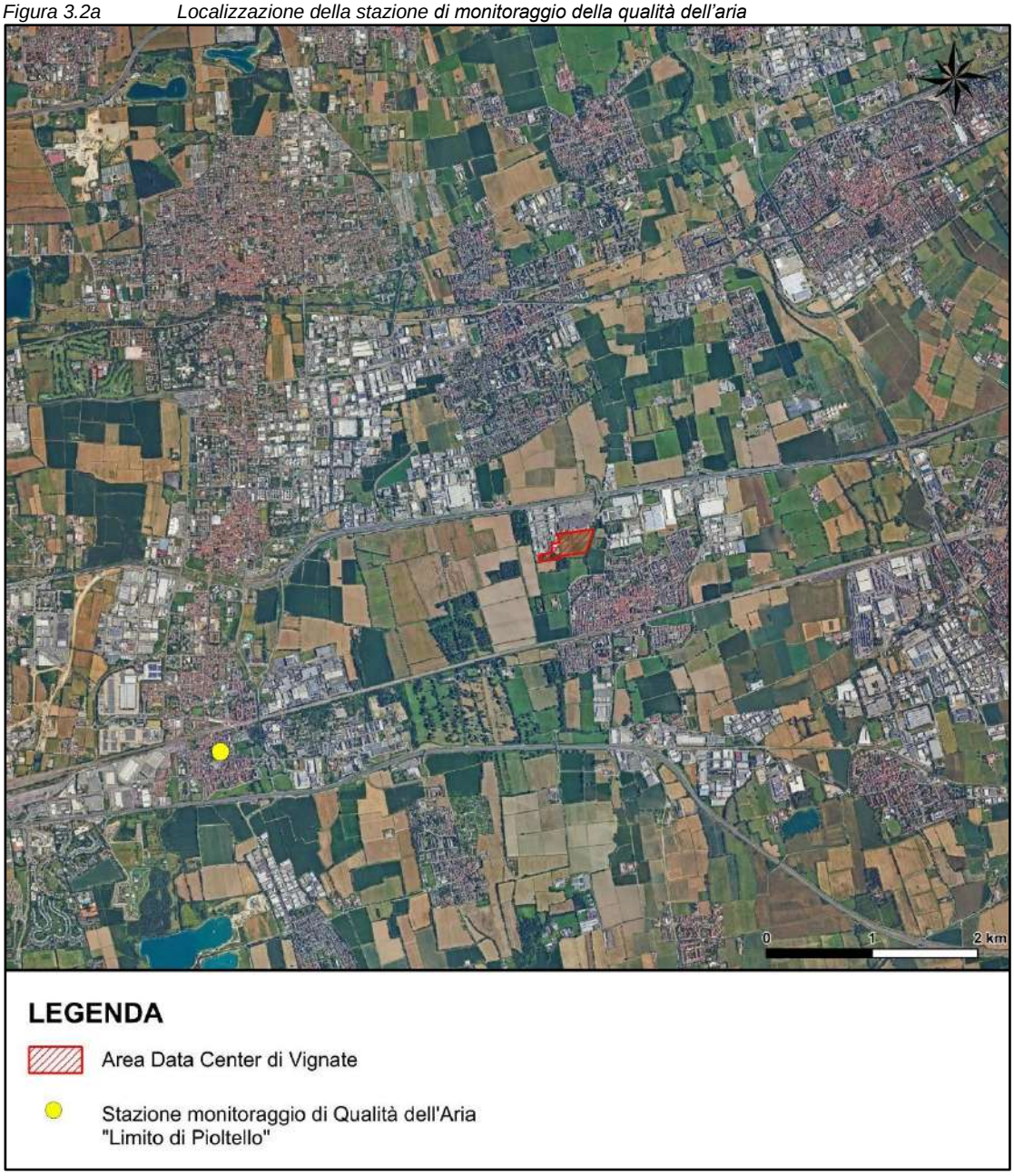
Nella successiva Tabella 3.2a si riportano, per la stazione sopracitata, le caratteristiche quali: denominazione, periodo considerato, coordinate (WGS84-UTM 32N), distanza dal sito e tipologia.

Tabella 3.2a Caratteristiche della stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria considerata nello studio

Stazione	Periodo considerato	Coordinata E [m]	Coordinata N [m]	Distanza dal sito [km]	Tipologia
Limito di Pioltello	2021-2023	525.583	5.036.730	~ 3,7	Urbana - Fondo

In Figura 3.2a è riportata la localizzazione della stazione di monitoraggio della qualità dell'aria considerata nel presente studio.

Figura 3.2a Localizzazione della stazione di monitoraggio della qualità dell'aria



In Tabella 3.2b si indicano gli inquinanti monitorati dalla stazione presa in esame.

Tabella 3.2b Inquinanti monitorati dalla stazione presa in esame

Stazione	Inquinanti analizzati				
	NO_2	SO_2	PM_{10}	O_3	CO
Limito di Pioltello	X	X	X	X	X

Nei paragrafi successivi si riportano, per ciascun inquinante analizzato, i risultati del monitoraggio eseguito secondo la normativa vigente in materia di qualità dell'aria.

3.2.1 Biossido di azoto (NO_2)

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto, classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto:

- ossido di diazoto: N_2O;
- ossido di azoto: NO;
- triossido di diazoto (anidride nitrosa): N_2O_3;
- biossido di azoto: NO_2;
- tetrossido di diazoto: N_2O_4;
- pentossido di diazoto (anidride nitrica): N_2O_5.

Le emissioni naturali di NOx comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente causate dai trasporti, dall'uso di combustibili per la produzione di elettricità, di calore e dalle attività industriali.

La Tabella 3.2.1a riporta i parametri statistici di legge per l'NO_2 relativi alla stazioni presa in esame per gli anni 2021-2023.

Tabella 3.2.1a Concentrazioni di NO_2 rilevate nel periodo 2021-2023

Stazione	Rendimento strumentale %			N° sup. lim. orario prot. salute umana(1)			N° sup. soglia di allarme(2)			Media annua(3) [µg/m³]		
	'21	'22	'23	'21	'22	'23	'21	'22	'23	'21	'22	'23
Limito di Pioltello	99	98	96	0	0	0	0	0	0	32	31	28

Note: Rif. D.Lgs. 155/10

(1) Il limite è pari a 200 µg/m³ da non superare per più di 18 volte nell'anno civile.

(2) N° di giorni di superamento della soglia di allarme: 400 µg/m³, misurati per tre ore consecutive.

(3) Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 µg/m³.

Come emerge dalla Tabella 3.2.1a, per l'NO_2, la stazione di monitoraggio considerata nel periodo 2021-2023 ha presentato un livello di disponibilità dei dati superiore al 90% come richiesto dalla normativa per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Inoltre, osservando i valori riportati nella stessa tabella emerge che la soglia di allarme di 400 µg/m^3 non è mai stata raggiunta e che il limite orario di 200 µg/m^3, da non superare per più di 18 volte nell'anno civile, è sempre stato ampiamente rispettato.

Infine, la Tabella 3.2.1a mostra il rispetto del limite della media annua di NO_2 nel periodo preso in esame.

3.2.2 Particolato atmosferico PM_{10}

Le polveri sospese in atmosfera sono costituite da un insieme estremamente eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria (emesse come tali) o secondaria (derivata da una serie di reazioni fisiche e chimiche). Una caratterizzazione esauriente del particolato sospeso si basa, oltre che sulla misura della concentrazione e l'identificazione delle specie chimiche coinvolte, anche sulla valutazione della dimensione media delle particelle. La dimensione media delle particelle determina il tempo medio di permanenza in aria, il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio e la conseguente pericolosità per la salute umana.

Le fonti antropiche di particolato sono essenzialmente le attività industriali, il traffico veicolare e gli impianti di riscaldamento.

Il particolato viene emesso in atmosfera anche da una grande varietà di sorgenti naturali quali:

- polvere minerale trasportata dal vento;
- emissioni vulcaniche;
- materiali biologici;
- fumi da combustione di biomasse (ad es. in agricoltura).

La Tabella 3.2.2a riporta i parametri statistici di legge relativi alla stazione presa in esame che monitora il PM_{10}, per gli anni 2021-2023.

Tabella 3.2.2a Concentrazioni di PM_{10} rilevate nel periodo 2021-2023

Stazione	Rendimento strumentale %			N° superamenti media su 24 ore per la protezione della salute umana(1)			Media annua(2) [µg/m³]		
	'21	'22	'23	'21	'22	'23	'21	'22	'23
Limito di Pioltello	99	95	96	65	71	38	32	35	27

Note: Rif. D. Lgs. 155/10
(1) Il limite è pari a 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte in un anno.
(2) Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 µg/m³.

Come emerge dalla Tabella 3.2.2a, per il PM_{10}, la stazione di monitoraggio considerata, nel periodo 2021-2023, ha presentato un livello di disponibilità dei dati sempre superiore al 90%, come richiesto dalla normativa per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Dall'analisi della tabella precedente emerge che il limite dei 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m^3 è stato superato negli anni presi in esame, mentre il limite della media annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m^3) è sempre stato rispettato per tutto il periodo analizzato.

3.2.3 Monossido di carbonio (CO)

L'ossido di carbonio (CO) o monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile e molto tossico che si forma durante le combustioni in difetto d'aria (cioè per mancanza di ossigeno).

La Tabella 3.2.3a riporta per il triennio 2021-2023, i valori massimi giornalieri della concentrazione media mobile su 8 ore per la stazione di monitoraggio considerata.

Tabella 3.2.3a Massimi giornalieri della concentrazione media mobile sulle 8 ore di CO negli anni 2021 – 2023

Stazione	Rendimento strumentale %			Massimo giornaliero della media mobile su 8 h [mg/m^3]		
	'21	'22	'23	'21	'22	'23
Limito di Pioltello	95	94	67	2,2	1,6	1,6*
Note: Rif. D. Lgs. 155/10 (1) Il limite del massimo giornaliero della concentrazione media mobile su otto ore è pari a 10 mg/m^3. *Valore indicativo in quanto il livello di disponibilità dei dati è inferiore a quello (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.						

Dall'analisi della Tabella 3.2.3a emerge che nel periodo esaminato la stazione di monitoraggio considerata, ad eccezione dell'anno 2023, ha presentato un livello di disponibilità dei dati di CO superiore al 90%, come richiesto dalla normativa per la valutazione della qualità dell'aria ambiente. I dati relativi all'anno 2023 sono riportati pertanto solo a titolo indicativo.

Inoltre, come si evince dalla tabella soprastante, il limite normativo per il CO è sempre abbondantemente rispettato per tutti gli anni considerati.

3.2.4 Ozono (O_3)

L'ozono presente nella bassa atmosfera (troposfera) è sia di origine naturale che legato alle attività antropiche. Quando la concentrazione nell'aria che respiriamo aumenta, l'ozono diventa un inquinante pericoloso per la nostra salute.

L'ozono troposferico è un inquinante secondario, ossia non viene emesso direttamente da una sorgente, ma si produce per effetto della radiazione solare in presenza di inquinanti primari (prodotti

dal traffico automobilistico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti, etc.).

Infatti, le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare (tra le 12.00 e le 17.00) mentre nelle ore serali l'ozono diminuisce. Negli ambienti interni la sua concentrazione è molto più bassa rispetto alla sua concentrazione all'aria aperta. Nei pressi delle aree urbane, dove è più forte l'inquinamento atmosferico, l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso da quello osservato per gli altri inquinanti.

Gli inquinanti primari, che costituiscono la base di formazione dell'ozono, sono gli stessi che possono provocarne la rapida distruzione. Per questa ragione, quando si verifica un aumento dell'ozono nell'aria, il blocco della circolazione non risulta molto efficace. Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitorarlo rispetto agli altri inquinanti.

Il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende la sostanza più stabile. Il monitoraggio corretto di questo inquinante va quindi realizzato nelle località più periferiche della città e nei parchi, dove l'ozono raggiunge i valori più alti.

In Tabella 3.2.4a sono riportati il numero di superamenti della soglia di informazione, il numero di superamenti della soglia di allarme ed il numero di superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore pari a 120 µg/m^3) registrati presso la stazione Limito di Pioltello. Quest'ultimo valore non deve essere superato per più di 25 volte all'anno, come media su tre anni di rilevamento; in assenza di dati per tale periodo, secondo quanto riportato nel D. Lgs. 155/10 e s.m.i., è possibile fare riferimento ai dati relativi ad un anno.

Tabella 3.2.4a Superamenti valori per la protezione della salute umana di O_3 nel periodo 2021-2023

Stazione	Rendimento strumentale invernale [%]			Rendimento strumentale estivo [%]			N. superamenti valore obiettivo(1)			N. di giorni interessati dal superamento della soglia di informazione(2)			N. superamenti della soglia di allarme(3)		
	'21	'22	'23	'21	'22	'23	'21(4)	'22(4)	'23(5)	'21	'22	'23(5)	'21	'22	'23(5)
Limito di Pioltello	97	93	98	99	94	92	51	52	92	5	0	9	0	0	0

Note: Rif. D. Lgs. 155/10
(1) Valore obiettivo per la protezione della salute umana: 120 µg/m^3 da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni oppure in assenza di dati si può fare riferimento ai dati di un anno.
(2) 180 µg/m^3.
(3) 240 µg/m^3.
(4) Dati mediati su 3 anni.
(5) Dato riferito anno 2023.

Come emerge dalla Tabella 3.2.4a, la stazione Sacca Fisola, per il triennio 2021-2023, e la stazione EZI n.15, per il 2022, presentano un livello di disponibilità dei dati di O_3 superiore al 90% per il periodo estivo e al 75% per il periodo invernale, come indicato dalla normativa vigente per la valutazione della qualità dell'aria ambiente. Negli anni 2021 e 2023 la stazione EZI n.15 ha invece presentato un livello disponibilità dei dati di O_3 inferiore a quello indicato dal D.Lgs. 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente indicativo (90% per il periodo estivo e 75% per il periodo invernale).

Come emerge dalla tabella, la stazione considerata presenta, nel periodo 2021-2023, un livello di disponibilità dei dati di O_3 superiore al 90% per il periodo estivo e al 75% per il periodo invernale, come indicato dalla normativa vigente per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Dall'analisi della tabella emerge che, nel periodo esaminato, si registra un numero di superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana superiore al limite di legge pari a 25 per tutto il triennio considerato. Inoltre sono stati rilevati superamenti della soglia di informazione in negli anni 2021 e 2023 e non sono stati rilevati superamenti della soglia di allarme.

3.2.5 Biossido di zolfo (SO_2)

Gli ossidi di zolfo, costituiti da biossido di zolfo (SO_2) e, in piccole quantità, da triossido di zolfo o anidride solforica (SO_3), sono composti originati da processi di combustione di combustibili contenenti zolfo che si svolgono principalmente nell'ambito della produzione di elettricità e di calore (centrali termoelettriche e produzione di calore a fini domestici). Attualmente, nella maggior parte dei centri urbani la presenza di questo inquinante in atmosfera è da attribuire essenzialmente alla combustione del gasolio negli impianti di riscaldamento e nei motori diesel. Negli anni passati, la concentrazione di questo inquinante è stata molto superiore ai livelli attuali per l'utilizzazione di combustibili liquidi e gassosi ad elevato tenore di zolfo. Il controllo dello zolfo alla sorgente, ossia nel combustibile, unitamente all'estensivo uso di gas naturale, pressoché privo di zolfo, hanno contribuito a ridurre notevolmente la concentrazione a terra di questo inquinante.

La Tabella 3.2.5a riporta i parametri statistici di legge relativi all'SO_2 per gli anni 2021-2023 per la stazione Limito di Pioltello.

Tabella 3.2.5a Concentrazioni di SO_2 rilevate nel periodo 2021-2023

Stazione	Rendimento strumentale [%]			N. sup. lim. orario prot. salute umana(1)			N. sup. lim. giorn. prot. salute umana(2)			N. sup. soglia di allarme(3)			Media annua(4) [µg/m³]		
	'21	'22	'23	'21	'22	'23	'21	'22	'23	'21	'22	'23	'21	'22	'23
Limito di Pioltello	100	99	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	1,8	1,5

Note: Rif. D. Lgs. 155/10 e s.m.i.
(1) Il limite di riferimento è 350 µg/m³, da non superare per più di 24 ore in un anno.
(2) Il limite di riferimento è 125 µg/m³ da non superare per più di 3 volte in un anno.
(3) Il limite di riferimento è 500 µg/m³, definito per 3 ore consecutive per un'area uguale o superiore a 100 km² o l'intero agglomerato se inferiore a 100 km².
(4) I valori di concentrazione media annua di SO_2 sono riportati esclusivamente a titolo indicativo poiché la stazione considerata non è posizionata per la protezione degli ecosistemi, secondo le prescrizioni dell'Allegato III punto 3 del D. Lgs. 155/2010.

Come visibile dalla Tabella 3.2.5a, nel triennio 2021-2023, la stazione di monitoraggio considerata presenta un livello di disponibilità dei dati di SO_2 superiore al 90%, come richiesto dalla normativa vigente per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Osservando i valori riportati in tabella, si nota che la soglia di allarme non è mai stata superata e il limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile ed il limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile sono sempre ampiamente rispettati.

4 Stima e valutazione degli impatti

4.1 Metodologia

Obiettivo del presente studio è la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria del progetto che prevede la realizzazione di un nuovo Data Center dotato di 50 gruppi elettrogeni dimensionati per assicurare la continuità della fornitura elettrica anche in caso di contemporaneo black-out delle due linee di alimentazione del Data Center o di completo black-out della rete elettrica nazionale che lo alimenta.

A tal fine sono stati simulati i seguenti scenari emissivi le cui caratteristiche sono riportate al §4.3:

- Scenario di Manutenzione: rappresentativo delle emissioni dei gruppi elettrogeni legate ai test manutentivi che interesseranno a rotazione ciascun gruppo elettrogeno per circa 20 minuti al mese ciascuno;
- Scenario di Emergenza: rappresentativo delle emissioni dei 50 gruppi elettrogeni in contemporanea nell'eventualità remota in cui si verifichi il contemporaneo black-out delle due linee di alimentazione del Data Center o un black-out della rete elettrica nazionale. Si specifica che l'eventualità che si verifichi il suddetto scenario è poco probabile, in quanto il Data Center in progetto è alimentato da due linee elettriche di alta tensione ridondanti e la probabilità che si verifichi un'interruzione contemporanea di approvvigionamento elettrico da entrambe le linee o un black-out della rete elettrica nazionale è remota.

Gli inquinanti considerati per valutare gli impatti sulla qualità dell'aria sono:

- NO_2;
- CO;
- Polveri (assimilate conservativamente a PM_{10} e $PM_{2,5}$);
- SOx (assimilati conservativamente all'SO_2).

Le dispersioni in atmosfera degli inquinanti emessi sono state simulate mediante il sistema di modelli a puff denominato CALPUFF che comprende il pre-processore meteorologico CALMET, il processore CALPUFF ed il post-processore CALPOST. Nel §4.2 è riportata la descrizione di tale modello.

Le simulazioni sono state svolte attraverso le seguente metodologia:

- ricostruzione dello scenario emissivo: sono state prese in considerazione le emissioni dei gruppi elettrogeni del Data Center nei due scenari emissivi considerati; la caratterizzazione delle sorgenti emissive del Data Center per gli scenari emissivi sopra riportati è riportata in dettaglio al §4.3;
- dispersione di inquinanti in atmosfera: lo studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera è stato condotto mediante il "Sistema di Modelli CALPUFF", composto dai moduli CALMET, CALPUFF, CALPOST descritti in dettaglio nei paragrafi seguenti:
    - Preprocessore CALMET: per lo scenario di manutenzione il campo cinetico di vento tridimensionale e le variabili di turbolenza sono stati ricostruiti per l'intero anno 2022 (8.760 ore) attraverso il modello CALMET mentre, per lo scenario di emergenza, il

modello CALPUFF è stato utilizzato in modalità meteo ISC3, la quale consente di effettuare analisi short-term per determinate condizioni meteorologiche scelte dall'analista. Per entrambi gli scenari è stato considerando un dominio di calcolo di dimensione 20 km x 20 km con passo cella pari a 0,5 km, centrato sul Data Center;
    - CALPUFF: le emissioni nei due scenari emissivi considerati sono state utilizzate, unitamente al campo di vento 3D, come input per l'applicazione del modello di dispersione CALPUFF. L'approccio allo studio ha visto l'applicazione del codice a un dominio di calcolo coincidente con quello meteorologico, di dimensione 20 km x 20 km con passo cella pari a 0,25 km. Per lo scenario di manutenzione è stata effettuata così un'analisi sull'intero anno di riferimento (2022) che ha restituito come output i valori di concentrazione atmosferica per tutti gli inquinanti simulati, ora per ora per tutti i punti del dominio di calcolo, mentre, per lo scenario di emergenza, le simulazioni sono state effettuate per un periodo di tempo (short-term) tale da far completamente sviluppare il pennacchio;
    - Postprocessore CALPOST: i dati orari di concentrazione, in uscita da CALPUFF, sono stati elaborati mediante l'applicazione del modello CALPOST. Il post-processing ha consentito di ottenere le ricadute degli inquinanti simulati sul dominio di calcolo indagato; i risultati ottenuti sono poi stati rappresentati sottoforma di mappe di ricaduta al suolo.
- valutazione dell'effetto sulla qualità dell'aria: l'impatto sulla qualità dell'aria del progetto è stato valutato nei seguenti modi:
    - per lo scenario di manutenzione mediante un confronto con gli standard di qualità dell'aria definiti dal D.Lgs 155/2010, dei livelli di concentrazione di NO_2, CO, SOx (assimilati conservativamente all'SO_2) e Polveri (assimilate conservativamente a PM_{10} e $PM_{2,5}$) indotti dall'esercizio del Data Center, considerando i valori di fondo degli inquinanti rilevati nell'area di studio;
    - per lo scenario di emergenza, mediante un confronto con le soglie di allarme definite dal D.Lgs. 155/2010 e dai valori di IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health) disponibili in letteratura, relativamente agli inquinanti per i quali si hanno a disposizione le suddette soglie.

Si specifica che, relativamente agli ossidi di azoto, sono stati valutati il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie, la massima concentrazione media su 30 minuti e la massima concentrazione oraria di NO_2 a partire dalle ricadute orarie di NOx utilizzando il metodo ARM2 di US-EPA, basato sullo studio del rapporto fra le concentrazioni di NO_2 e NOx in aria ambiente; in particolare si è fatto riferimento al polinomio presentato all'interno del documento "Ambient Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO_2 Modeling – Development and Evaluation Report" e di seguito riportato:

$$\frac{NO_2}{NOx} = -1{,}1723E-17\,X^6 + 4{,}2795E-14\,X^5 - 5{,}8345E-11\,X^4 + 3{,}4555E-08\,X^3 - 5{,}6062E-06\,X^2 - 2{,}7383E-03\,X + 1.2441E00 \qquad (4.1a)$$

dove con X si intende la concentrazione di NOx. Si specifica che, così come riportato nel documento sopra citato, tale relazione è valida per rapporti NO_2/NOx compresi tra un minimo di 0,5 e un massimo di 0,9; pertanto, per concentrazioni di NOx inferiori a 100 µg/m^3 (corrispondenti ad una rapporto NO_2/NOx pari a 0,9) è stato considerato un fattore di conversione costante e pari a 0,9, mentre per concentrazioni di NOx superiori a 284 µg/m^3 (corrispondenti ad una rapporto NO_2/NOx pari a 0,5) è stato considerato un fattore di conversione costante e pari a 0,5.

4.2 Caratteristiche del sistema di modelli CALPUFF

Il sistema di modelli CALMET-CALPUFF, è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc., con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Per lo scenario di manutenzione le simulazioni sono state effettuate utilizzando la versione 5.8.5 delle varie componenti del sistema di modelli, mentre per lo scenario di emergenza le simulazioni sono state condotte utilizzando la versione 6.42.

Il sistema di modelli è costituito da tre moduli principali:

- il processore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- il processore CALPUFF: modello di dispersione, che inserisce le emissioni all'interno del campo di vento generato da CALMET e ne studia il trasporto e la dispersione;
- il post-processore CALPOST: ha lo scopo di analizzare statisticamente i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli utilizzabili per le analisi successive.

CALMET è un processore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura unitamente a campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza atmosferica. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa e da diverse tipologie di destinazione di uso del suolo.

Il campo di vento è ricostruito attraverso stadi successivi; in particolare, un campo di vento iniziale viene processato in modo da tenere conto degli effetti orografici tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso.

CALMET è dotato, infine, di un modulo micro-meteorologico, per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera e pertanto è in grado di caratterizzare i fenomeni di inversione termica.

Si specifica che, per lo scenario di emergenza, il modello CALPUFF è stato utilizzato in modalità meteo ISC3, la quale consente di effettuare analisi short-term per determinate condizioni meteorologiche scelte dall'analista.

CALPUFF è un modello di dispersione ibrido, multi-strato e non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili nello spazio e nel tempo. CALPUFF è in grado di utilizzare i campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo.

CALPUFF contiene diversi algoritmi, che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali:

- l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash);
- lo shear verticale del vento;
- la deposizione secca ed umida;
- le trasformazioni chimiche che avvengono in atmosfera;
- il trasporto su superfici d'acqua;
- la presenza di orografia complessa o di zone costiere.

Con riferimento all'ultimo punto, CALPUFF tiene conto dei fenomeni di brezza che caratterizzano le zone costiere, e modella in modo efficace il cosiddetto Thermal Internal Boundary Layer (TIBL) che è causa della ricaduta repentina al suolo degli inquinanti emessi da sorgenti vicine alla costa.

Per simulare al meglio le condizioni reali di emissione, il modello CALPUFF permette di configurare le sorgenti individuate attraverso geometrie puntuali, lineari ed areali. Le sorgenti puntuali permettono di rappresentare emissioni localizzate con precisione in un'area ridotta; le sorgenti lineari consentono di simulare al meglio un'emissione che si estende lungo una direzione prevalente, qual è ad esempio quella dovuta al trasporto su nastri; le sorgenti areali, infine, si adattano bene a rappresentare un'emissione diffusa su di un'area estesa.

CALPOST consente di analizzare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle diverse esigenze di simulazione. Tramite CALPOST si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di iso-concentrazione.

I codici di calcolo richiedono come input i seguenti dati:

- dati meteorologici in superficie ed in quota, per la ricostruzione del campo di vento tridimensionale (ricostruito in CALMET);
- dati per le sorgenti: per l'effettivo studio della dispersione degli inquinanti in aria (effettuato da CALPUFF).

Gli output del codice CALPUFF, elaborati attraverso CALPOST, consistono in matrici che riportano i valori di ricaduta calcolati per ogni nodo della griglia definita, relativi alle emissioni di singole sorgenti e per l'insieme di esse. Tali risultati possono essere elaborati attraverso un qualsiasi software di "tipo GIS" creando ad esempio mappe di iso-concentrazione.

4.3 Scenari emissivi

Le simulazioni delle dispersioni di inquinanti in atmosfera sono state effettuate considerando gli scenari emissivi di manutenzione e di emergenza.

In entrambi gli scenari, per la caratterizzazione degli impatti sulla qualità dell'aria delle sorgenti considerate sono state fatte le seguenti assunzioni:

- nelle simulazioni le concentrazioni di Polveri sono state assunte conservativamente uguali al PM_{10} e al $PM_{2,5}$;
- nelle simulazioni le concentrazioni di SOx sono state assunte conservativamente uguali all'SO_2;
- nelle simulazioni delle dispersioni degli inquinanti non si è tenuto conto conservativamente delle trasformazioni chimiche che coinvolgono gli inquinanti una volta immessi in atmosfera, che tendono a diminuirne la concentrazione in aria;
- conservativamente, non sono stati attivati ne' il modulo di deposizione secca ne' quello di deposizione umida degli inquinanti, in modo da massimizzarne le concentrazioni in aria;
- relativamente agli ossidi di azoto, sono stati valutati il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie, la massima concentrazione media su 30 minuti e la massima concentrazione oraria di NO_2 a partire dalle ricadute di NOx utilizzando il metodo ARM2 di US-EPA, basato sullo studio del rapporto fra le concentrazioni÷ di NO_2 e NOx in aria ambiente; in particolare si è fatto riferimento al polinomio riportato all'interno del documento "Ambient Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO_2 Modeling – Development and Evaluation Report"; per dettagli si veda il §4.1.

Le simulazioni di dispersione degli inquinanti in atmosfera sono state effettuate utilizzando 50 sorgenti puntuali, posizionate nel centro di ciascuno dei camini associati.

Nella Tabella 4.3a si riportano le caratteristiche delle sorgenti emissive considerate negli scenari emissivi sopra descritti ed i flussi di massa degli inquinanti considerati nelle simulazioni.

Tabella 4.3a Caratteristiche geometriche ed emissive dei camini

Parametri	U.d.M.	Camini E1÷E19, E21÷E39, E41÷E44, E46÷E49	Camini E20, E40, E45 e E50
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	122	122
Altezza camino	[m s.l.s.]	14	14
Diametro camino allo sbocco	[m]	0,6	0,4
Temperatura fumi allo sbocco	[°C]	457	517

Parametri	U.d.M.	Camini E1÷E19, E21÷E39, E41÷E44, E46÷E49	Camini E20, E40, E45 e E50
Velocità fumi allo sbocco del camino	[m/s]	28,9	36,0
Flusso di massa di NOx	[kg/h]	21,64	15,08
Flusso di massa di Polveri	[kg/h]	0,28	0,42
Flusso di massa di CO	[kg/h]	3,12	4,06
Flusso di massa di SOx	[kg/h]	0,01	0,01

Nella seguente Tabella 4.3b si riportano le coordinate piane (WGS84 – UTM 32N) dei camini considerati nelle simulazioni.

Punto di emissione	Coordinate (WGS84 – UTM 32N)	
	E [m]	N [m]
E1	528.817	5.038.782
E2	528.826	5.038.783
E3	528.835	5.038.785
E4	528.850	5.038.787
E5	528.860	5.038.788
E6	528.869	5.038.789
E7	528.879	5.038.791
E8	528.886	5.038.792
E9	528.895	5.038.793
E10	528.902	5.038.794
E11	528.929	5.038.798
E12	528.938	5.038.799
E13	528.948	5.038.800
E14	528.957	5.038.802
E15	528.966	5.038.803
E16	528.976	5.038.804
E17	528.985	5.038.806
E18	528.994	5.038.807
E19	529.004	5.038.808
E20	529.013	5.038.810
E21	528.838	5.038.652
E22	528.848	5.038.653
E23	528.861	5.038.655
E24	528.871	5.038.656
E25	528.884	5.038.658

Punto di emissione	Coordinate (WGS84 – UTM 32N)	
	E [m]	N [m]
E26	528.894	5.038.660
E27	528.907	5.038.662
E28	528.917	5.038.663
E29	528.926	5.038.664
E30	528.957	5.038.669
E31	528.966	5.038.670
E32	528.973	5.038.671
E33	528.982	5.038.672
E34	528.989	5.038.673
E35	528.998	5.038.675
E36	529.005	5.038.676
E37	529.015	5.038.677
E38	529.022	5.038.678
E39	529.031	5.038.679
E40	528.779	5.038.577
E41	528.759	5.038.573
E42	528.749	5.038.572
E43	528.729	5.038.568
E44	528.720	5.038.566
E45	528.698	5.038.562
E46	528.688	5.038.560
E47	528.669	5.038.557
E48	528.659	5.038.555
E49	528.640	5.038.552
E50	528.630	5.038.550

4.3.1 Scenario di manutenzione

Nelle condizioni di normale funzionamento i gruppi elettrogeni saranno mantenuti spenti e saranno messi in esercizio a rotazione a scopo manutentivo per circa 20 minuti al mese ciascuno. Per tale motivo le simulazioni, per lo scenario in oggetto, sono state effettuate considerando:

- ciascun gruppo elettrogeno in esercizio per 20 minuti al mese per ogni mese dell'anno simulato, per una durata complessiva di 4 ore/anno;
- che vengano effettuate due prove di manutenzione al giorno (ovvero ogni giorno verranno testati due gruppi elettrogeni) in fasce orarie diverse; in particolare è stato considerato che la prove avvengano nel periodo compreso tra le 11 e le 15.

Ciò è stato possibile sfruttando una funzionalità del codice di calcolo CALPUFF (file ptemarb.dat).

4.3.2 Scenario di emergenza

Come anticipato, per lo scenario di emergenza, il modello CALPUFF è stato utilizzato in modalità meteo ISC3, la quale consente di effettuare analisi short-term per determinate condizioni meteorologiche scelte dall'analista.

Nel suddetto scenario, rappresentativo delle emissioni dei 50 gruppi elettrogeni in contemporanea nell'eventualità remota in cui si verifichi il contemporaneo black-out delle due linee di alimentazione del Data Center o un black-out della rete elettrica nazionale che alimenta il Data Center, le simulazioni sono state effettuate per un periodo di tempo (short-term) tale da far completamente sviluppare il pennacchio di ciascun camino. Anche in questo caso ciò è stato possibile sfruttando una funzionalità del codice di calcolo CALPUFF (file ptemarb.dat).

Come riportato nel dettaglio al §4.5.2, le simulazioni sono state eseguite conservativamente considerando che il vento spiri in un'unica direzione costantemente per l'intero periodo di simulazione, in diverse condizioni atmosferiche che consentono di stimare le ricadute rispettivamente per atmosfera instabile, neutra e stabile in varie condizioni di vento.

Si ricorda che l'eventualità che si verifichi il suddetto scenario è poco probabile, in quanto il Data Center in progetto è alimentato da due linee elettriche di alta tensione ridondanti e la probabilità che si verifichi un'interruzione contemporanea di approvvigionamento elettrico da entrambe le linee o un black-out della rete elettrica nazionale è remota.

4.4 Domini di calcolo

Dominio di calcolo CALMET

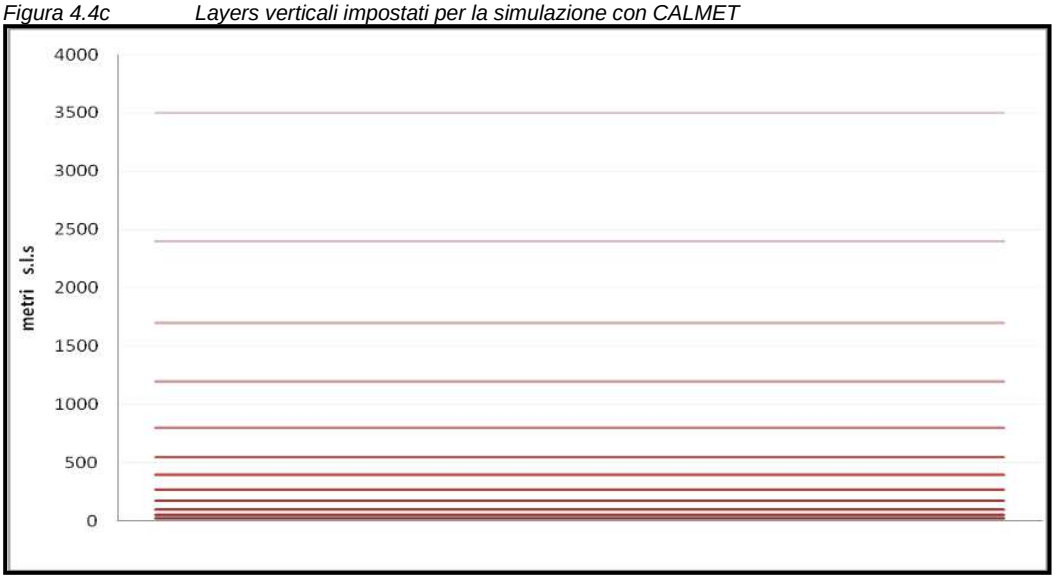
Per il preprocessore meteorologico CALMET è stato utilizzato un dominio di calcolo di 20 km x 20 km con cella di forma quadrata e passo pari a 0,5 km, centrato sul Data Center, con le seguenti coordinate piane dell'origine (vertice Sud Ovest): X = 518.692 m E, Y = 5028.445 m N secondo il sistema di riferimento UTM 32N – WGS84.

In particolare, relativamente allo scenario di manutenzione, per la caratterizzazione geofisica del dominio si sono utilizzati i seguenti dati:

- Orografia: è stato appositamente realizzato un DEM (Digital Elevation Model) utilizzando i dati del portale MAIS (Modulo di Accesso alle Informazioni Spaziali) del SINANET (Sistema Informativo Nazionale Ambientale) di ISPRA scaricabili dal relativo sito. In Figura 4.4a si riporta l'orografia utilizzata per le simulazioni;
- Uso del suolo: la caratterizzazione della copertura del suolo è stata invece effettuata mediante i dati e la cartografia tematica disponibili grazie al Progetto "CORINE LANDCOVER 2018", del quale l'ISPRA rappresenta la National Authority, ovvero il soggetto realizzatore e responsabile della diffusione dei prodotti sul territorio nazionale. In Figura 4.4b si riporta l'uso del suolo utilizzato per le simulazioni.

In merito alla risoluzione verticale del domino di calcolo, sono stati definiti 12 layers, per un'estensione del dominio fino ad una quota di 3.500 m dal piano campagna. In questo caso, al fine di rappresentare al meglio la maggior variabilità verticale del PBL (Planetary Boundary Layer) negli strati più prossimi al suolo, generata dall'interazione delle masse d'aria con quest'ultimo, è stata definita una risoluzione maggiore negli strati atmosferici più bassi di quota, come mostrato in Figura 4.4c.

Figura 4.4c Layers verticali impostati per la simulazione con CALMET



Si ricorda che, per lo scenario di emergenza, il modello CALPUFF è stato utilizzato in modalità meteo ISC3, la quale consente di effettuare analisi short-term per determinate condizioni meteorologiche scelte dall'analista.

Dominio di calcolo CALPUFF

Lo studio della dispersione degli inquinanti emessi dai gruppi elettrogeni del Data Center, utilizzando il codice CALPUFF, è stato condotto, per entrambi gli scenari analizzati, sullo stesso dominio di 20 km x 20 km sul quale è stato applicato il codice CALMET, utilizzando una risoluzione di 0,25 km (ottenuta con un nesting factor di 2).

In Figura 4.4d si riporta la mappa con l'individuazione dei domini considerati per l'applicazione dei codici CALMET e CALPUFF.

Per lo scenario di manutenzione le ricadute degli inquinanti sono state calcolate mediante il codice CALPUFF anche in corrispondenza di alcuni ricettori rappresentativi individuati all'interno del dominio di calcolo.

L'identificazione, la tipologia e le coordinate dei ricettori sono riportate in Tabella 4.4a mentre in Figura 4.4e se ne riporta l'ubicazione.

Tabella 4.4a Ricettori considerati e relative coordinate

ID	Tipologia	Coordinate UTM 32N-WGS84	
		E [m]	N [m]
1	Residenziale	528.947	5.038.318
2	Residenziale	529.286	5.038.554
3	Residenziale	529.812	5.038.764
4	Residenziale	529.437	5.039.517
5	Residenziale	528.784	5.039.884
6	Residenziale	528.417	5.039.661
7	Residenziale	528.178	5.039.058
8	Residenziale	527.715	5.038.516
9	Residenziale	528.124	5.037.546
10	Residenziale	530.066	5.039.473
11	Residenziale	528.776	5.038.215
12	Residenziale	529.156	5.038.387
13	Residenziale	528.174	5.039.550
14	Residenziale	529.959	5.037.836
15	Residenziale	529.250	5.037.595
16	Residenziale	528.864	5.037.430
17	Residenziale	527.860	5.040.227
18	Residenziale	528.191	5.040.508

4.5 Dati meteorologici

4.5.1 Scenario di manutenzione

Per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento il modello tridimensionale CALMET richiede in input sia parametri atmosferici “di superficie” con cadenza oraria sia parametri atmosferici misurati “in quota” con cadenza massima di 12 ore.

Parametri atmosferici di superficie

I dati di superficie richiesti dal modello CALMET sono:

- velocità del vento [m/s];
- direzione del vento [deg];
- altezza della base delle nubi [100 feet];
- copertura nuvolosa [decimi];
- temperatura dell’aria [K];
- umidità relativa [%];
- pressione [mbar].

Come dati di input sono stati utilizzati quelli misurati nell'anno 2022 dalle stazioni meteo Milano – Lambrate e Rodano – via Turati, l'ubicazione delle quali è mostrata in Figura 2a. Tali stazioni sono state considerate nel §2 per la caratterizzazione meteoclimatica. Limitatamente ai dati di pressione, non misurati dalle stazioni considerate, sono stati utilizzati quelli di superficie del 2022 acquistati dal consorzio LaMMa (CNR) relativamente ad un punto posizionato in corrispondenza del Data Center che derivano dal modello WRF-ARW inizializzato con i dati delle analisi ECMWF. Si riportano le coordinate UTM – WGS84 – Fuso 32N di tale punto: X= 528.967 m E; Y= 5.038.672 m N.

Per le simulazioni sono stati utilizzati i dati meteo relativi al periodo 1 gennaio 2022 – 31 dicembre 2022. L'anno 2022 risulta caratterizzato da un numero di dati validi superiore al limite di significatività (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 e può considerarsi rappresentativo (anno tipo) delle condizioni meteo dell'area di interesse (si veda analisi meteo riportata al §2).

Parametri atmosferici misurati in quota

I dati in quota richiesti dal modello CALMET sono:

- pressione [mbar];
- quota geopotenziale [m];
- temperatura dell'aria [K];
- direzione del vento [deg];
- velocità del vento [m/s].

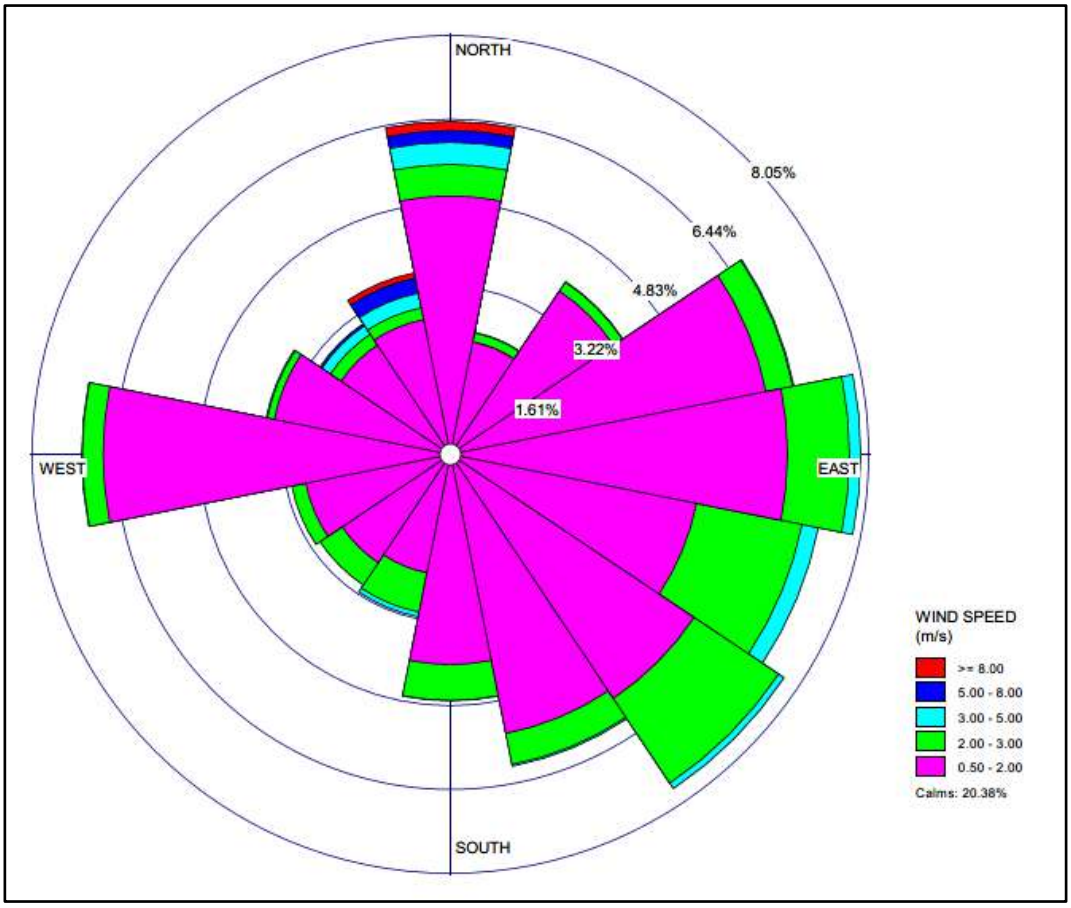
Per le modellazioni sono stati utilizzati i dati meteorologici in quota acquistati dal consorzio LaMMa (CNR) relativamente ad un punto posizionato in corrispondenza dello Stabilimento. Tali dati meteo derivano dal modello WRF-ARW inizializzato con i dati delle analisi ECMWF. Le coordinate del punto sono le stesse di quello indicato nel paragrafo relativo ai dati di superficie.

Per le simulazioni sono stati utilizzati i dati relativi allo stesso periodo di quelli di superficie.

Rosa dei venti in corrispondenza del Data Center

Nella seguente figura si riporta la rosa dei venti ricostruita a partire dai dati di output del modello CALMET implementato con i dati sopra descritti per l'anno 2022, estratti in corrispondenza della cella del dominio di calcolo comprendente il centro del Data Center.

Figura 4.5.1a Rosa dei venti prodotta a partire dagli output di CALMET presso la cella comprendente il centro del Data Center anno 2022



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva che i venti provengono principalmente dai quadranti orientali con una prevalenza di venti da Est e Nord Est; si rilevano anche direzioni di rilievo di provenienza del vento da Ovest e Nord. Le calme di vento (venti con intensità inferiori a 0,5 m/s) costituiscono il 20,38% delle occorrenze totali nell'anno.

4.5.2 Scenario di emergenza

Le simulazioni sono state eseguite conservativamente considerando che il vento spiri in un'unica direzione costantemente per l'intero periodo di simulazione, nelle seguenti condizioni meteo (anch'esse costanti durante l'intero periodo di simulazione):

- Classe di Stabilità di Pasquill = A e Velocità del vento = 2 m/s;
- Classe di Stabilità di Pasquill = D e Velocità del vento = 5 m/s;
- Classe di Stabilità di Pasquill = D e Velocità del vento = 10 m/s;
- Classe di Stabilità di Pasquill = F e Velocità del vento = 2 m/s.

Le condizioni riportate sopra consentono di stimare le ricadute rispettivamente per atmosfera instabile, neutra e stabile in varie condizioni di vento.

Sono state inoltre effettuate una serie di simulazioni per calcolare l'altezza di rimescolamento e la direzione del vento che massimizzano le ricadute al suolo per ogni condizione meteo sopra specificata (Classe di Stabilità di Pasquill e Velocità del vento). Si specifica che i risultati riportati al §4.7.2 sono stati calcolati considerando per ogni condizione meteo l'altezza di rimescolamento e la direzione del vento che massimizzano le ricadute.

Come anticipato, si ricorda che l'eventualità che si verifichi il suddetto scenario è poco probabile, in quanto il Data Center in progetto è alimentato da due linee elettriche di alta tensione ridondanti e la probabilità che si verifichi un'interruzione contemporanea di approvvigionamento elettrico da entrambe le linee o un black-out della rete elettrica nazionale è remota.

4.6 Effetto downwash

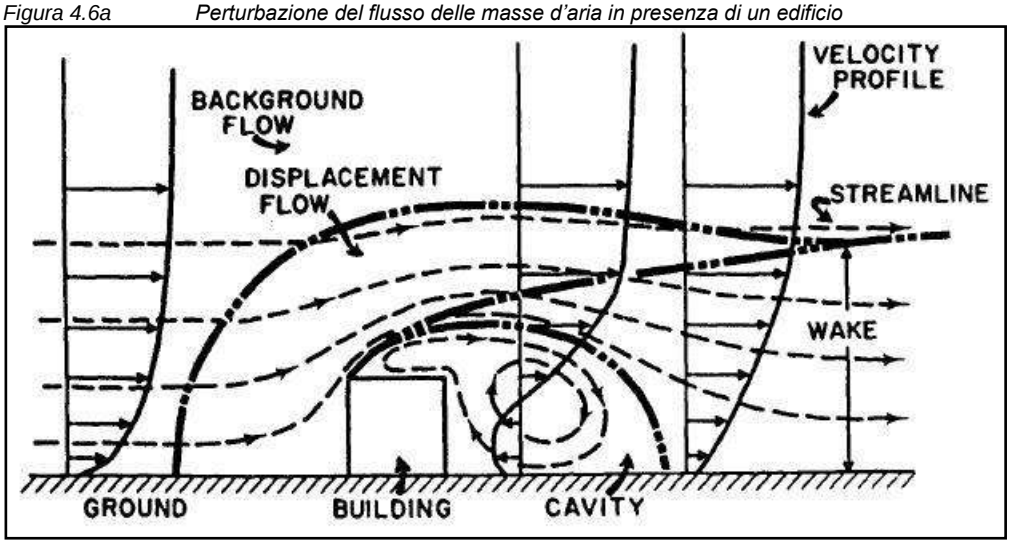
La dispersione degli inquinanti dai camini associati ai gruppi elettrogeni può essere disturbata dalla presenza di ostacoli (edifici o rilievi orografici) posti nelle vicinanze del punto di emissione. Il fenomeno, noto con il nome di "effetto edificio" oppure "downwash", è rilevante in quanto è possibile che il pennacchio dei fumi emessi dal camino venga richiamato al suolo dalle turbolenze indotte dalla forza del vento sugli ostacoli, con una conseguente elevata concentrazione di inquinanti presso il suolo.

I risultati di molti esperimenti in galleria del vento hanno mostrato con precisione quale tipo di perturbazione ha luogo in presenza di edifici.

Se, per semplicità, si considera un edificio a forma di parallelepipedo, una visione complessiva di quello che si verifica è riassunta nella Figura 4.6a. Per prima cosa si deve sottolineare che, sopravento all'edificio, il profilo verticale della velocità media del vento presenta normalmente il tipico andamento logaritmico in funzione della quota.
L'orientamento dell'edificio sia tale per cui due facce del parallelepipedo siano perpendicolari al vento medio, una sopravento e l'altra sottovento. Quello che si viene a creare è (Hanna et al., 1982):

- una zona di stagnazione in corrispondenza della faccia sopravento dell'edificio che si estende dal suolo a circa 2/3 dell'altezza dell'edificio stesso;
- una zona di ricircolazione posta sulla sommità del parallelepipedo ed in corrispondenza delle facce laterali parallele alla direzione del vento;
- una zona immediatamente a valle della faccia sottovento che rappresenta una cavità turbolenta causata dalla scia dell'edificio dove si instaura una circolazione vorticosa in media stagnante;
- una zona di scia turbolenta dove sono localizzate le principali perturbazioni al flusso che però comincia a sottrarsi alla cavità e ricomincia a disporsi sempre più in una situazione simile a quella imperturbata.

Figura 4.6a *Perturbazione del flusso delle masse d'aria in presenza di un edificio*



Fonte: APAT, "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Aria"

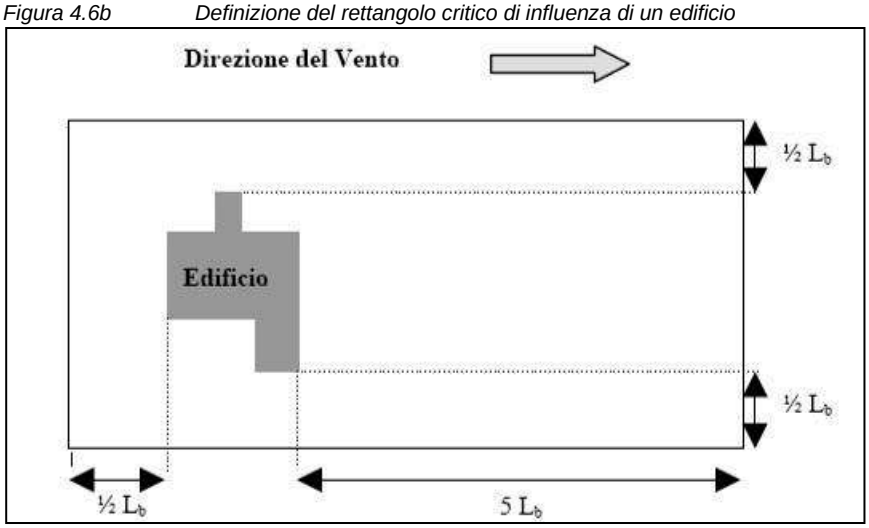
In pratica al fine di valutare se un edificio sia sufficientemente vicino ad una ciminiera tanto da generare effetti di scia si utilizza la relazione:

$$D \leq 5L_b \tag{4.6a}$$

dove D è la distanza che intercorre tra l'edificio e la ciminiera, mentre Lb è la minima tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In definitiva si può escludere che un edificio può generare effetto building downwash se la ciminiera non ricade all'interno del rettangolo costruito come proposto in Figura 4.6b attorno all'edificio (APAT 2003, "*La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Atmosfera*").

Figura 4.6b *Definizione del rettangolo critico di influenza di un edificio*



Fonte: *APAT "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Aria"*

Se la condizione sopra proposta alla (4.6a) non è verificata, è impossibile escludere la presenza di possibili effetti di scia; per poterne quindi valutare l'influenza si procede al calcolo dell'innalzamento del pennacchio all'equilibrio, usando differenti formulazioni e seconda delle condizioni di stabilità dell'atmosfera.

Una ciminiera posta all'interno del rettangolo critico non è praticamente influenzata dalla presenza dell'edificio se è soddisfatta la disequazione seguente:

$$H_e > H + 1{,}5L_b \qquad (4.6b)$$

dove:
He = innalzamento del pennacchio all'equilibrio;
H = altezza dell'edificio;
Lb = è la minima tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In caso contrario, il pennacchio emesso subisce l'influenza fluidodinamica dell'edificio che viene normalmente modellato, soprattutto nei modelli Gaussiani a plume, inserendo dei fattori correttivi che modificano i parametri di dispersione ed innalzamento del pennacchio.

In ogni caso, si ammette che per camini di media grandezza l'effetto edificio sia trascurabile per velocità di uscita superiori a 5 volte la velocità del vento, mentre per grandi camini l'effetto è spesso trascurabile già per velocità di uscita pari a 1,5 volte la velocità del vento. Il valore esatto della minima velocità di uscita tale da garantire il non manifestarsi della condizione di downwash dipende dalle condizioni specifiche del sito, ma per un camino di grandi dimensioni un valore 2 volte la velocità del vento appare ragionevole (si veda *Guideline for Determination of Good*

Engineering Practice Stack Height - TECHNICAL Support Document for the Stack Height Regulation).

In base a quanto riportato nella (4.6b) e considerando le dimensioni degli edifici/strutture presenti nelle vicinanze dei camini in progetto, risulta impossibile escludere a priori la presenza dell'effetto building downwash per gli scenari emissivi simulati; per tale motivo è stata attivata nel modello di calcolo l'opzione per considerare tale effetto.

Sono stati quindi individuati gli edifici/strutture localizzati nelle vicinanze dei camini in progetto considerati per gli scenari emissivi simulati, che presentano altezze per le quali, nello studio dei fenomeni di dispersione, non è possibile escludere l'effetto building downwash.

In seguito, con l'ausilio di un opportuno codice denominato BPIP (utility di CALPUFF), è stato possibile individuare per ogni settore di provenienza del vento di ampiezza 10 gradi, due parametri che vengono successivamente utilizzati nel codice di dispersione CALPUFF per simulare l'effetto downwash: l'altezza di un edificio o di un sistema di edifici che si presenta sulla stessa direzione di provenienza del vento e la massima proiezione della larghezza dell'edificio o di più edifici sulla perpendicolare a tale direzione.

4.7 Risultati

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni eseguite con la metodologia e le assunzioni descritte nei paragrafi precedenti per gli scenari di Manutenzione e di Emergenza.

4.7.1 Scenario di Manutenzione

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati delle simulazioni eseguite per lo scenario di Manutenzione considerando lo scenario emissivo descritto nel §4.3.1.

In particolare le ricadute sono state stimate per i seguenti inquinanti in termini di:

- NO_2: 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie;
- NOx: concentrazione media annua;
- CO: massima concentrazione media su 8 ore;
- Polveri (assunte conservativamente uguali al PM_{10} e al $PM_{2,5}$): concentrazione media annua e 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere;
- SOx: concentrazione media annua, 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie e 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.

I risultati sono mostrati sottoforma di mappe di ricaduta per ciascuno degli indici statistici considerati ed elencati sopra.

4.7.1.1 NO_2

Nelle Figure 4.7.1.1a e 4.7.1.1b si riportano rispettivamente il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 e la concentrazione media annua di NOx (assimilati conservativamente a NO_2) all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Manutenzione. Nella Tabella 4.7.1.1a si riportano i valori dei medesimi indici statistici calcolati in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.1.1a Valori del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 e della concentrazione media annua di NOx stimati presso i ricettori considerati nello scenario di Manutenzione

ID	99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 [µg/m^3]	Concentrazioni medie annue di NOx [µg/m^3]
R1	1,24	0,03
R2	2,72	0,03
R3	6,85	0,06
R4	5,01	0,05
R5	4,39	0,04
R6	5,68	0,04
R7	8,04	0,10
R8	2,20	0,02
R9	0,38	0,01
R10	3,78	0,03
R11	1,12	0,02
R12	1,34	0,02
R13	5,69	0,06
R14	3,11	0,02
R15	0,59	0,01
R16	0,82	0,01
R17	1,59	0,02
R18	1,71	0,02

Dall'analisi delle mappe sopracitate e della tabella soprastante emerge che:

- il valore massimo del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 stimato nel dominio di calcolo è pari a 10,51 µg/m^3 e si verifica in direzione Nord - Ovest ad una distanza di circa 200 m dal confine del Data Center. Tale valore risulta abbondantemente inferiore al limite di legge di 200 µg/m^3 per la protezione della salute umana dettato dal D.Lgs. 155/2010;
- il valore massimo della concentrazione medie annua di NOx stimato nel dominio di calcolo è pari a 0,10 µg/m^3 e si verifica in direzione Nord - Ovest ad una distanza di circa 200 m dal confine del Data Center. Tale valore risulta ampiamente inferiore al limite di legge di 40 µg/m^3 per la protezione della salute umana dettato per l'NO_2 dal D.Lgs. 155/2010.

Per verificare il rispetto dei limiti di legge fissati dal D.Lgs 155/2010 per l'NO_2 a valle della realizzazione del progetto si sono sommati il valore massimo del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 e il valore massimo della media annua di NOx calcolati nel dominio di calcolo nello scenario in analisi al fondo di NO_2 assunto pari al valore della media annua (che rappresenta il valore più probabile) misurato dalla stazione fissa di monitoraggio Limito di Pioltello analizzata nel §3.2 nell'anno più recente disponibile ossia il 2023 (28 µg/m^3). In tal modo si ha che:

- il limite della media oraria di 200 µg/m^3 da non superare più di 18 volte per anno civile fissato dal D.Lgs 155/2010 risulta rispettato (28 + 10,51 = 38,51 µg/m^3);
- il limite della media annua di 40 µg/m^3 per la protezione della salute umana fissato dal D.Lgs 152/2010 risulta rispettato (28 + 0,10 = 28,10 µg/m^3).

La seguente tabella riassume i risultati sopra riportati, espressi in termini di concentrazione di NO_2 (µg/m^3) in corrispondenza dei punti di massima ricaduta, ottenuti nelle modellazioni di dispersione eseguite con il software CALPUFF.

Tabella 4.7.1.1b Riassunto dei risultati delle simulazioni di dispersione per l'NO_2 nei punti di massima ricaduta

Parametro di legge	U.d.m.	Max contributo sorgenti esaminate	Valore di fondo ambientale(1)	Stato finale qualità dell'aria nel punto di massima ricaduta	Limite di legge
99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie	µg/m^3	10,51	28	38,51	200
Media annua		0,10 (NOx)		28,10	40 (NO_2)
Note: (1) Il valore di fondo di concentrazione si riferisce alla concentrazione media annua di NO_2 misurata nel 2023 dalla stazione di monitoraggio Limito di Pioltello analizzata nel §3.2.					

4.7.1.2 CO

Nella Figura 4.7.1.2a si riporta la massima concentrazione media su 8 ore di CO all'interno del dominio di calcolo risultante dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Manutenzione. Nella Tabella 4.7.1.2a si riporta il medesimo indice statistico calcolato in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.1.2a Valori della massima concentrazione media su 8 ore di CO stimati presso i ricettori considerati nello scenario di Manutenzione

ID	Massima concentrazione media su 8 ore di CO [mg/m^3]
R1	0,001
R2	0,001
R3	0,001
R4	0,001
R5	0,0004
R6	0,001
R7	0,0004
R8	0,0002
R9	0,0004
R10	0,0004
R11	0,001
R12	0,001
R13	0,001
R14	0,0004
R15	0,0003
R16	0,0003
R17	0,0002
R18	0,0002

Dall'analisi della mappa sopracitata e della tabella soprastante emerge che il massimo valore della concentrazione media su 8 ore di CO stimato nel dominio di calcolo è pari a 0,003 mg/m^3 e si verifica in una cella per lo più ricompresa all'interno dell'area del Data Center.

Tale valore è trascurabile:

- ai fini del rispetto del limite di legge di 10 mg/m^3 per la protezione della salute umana dettato dal D.Lgs. 155/2010, dato che ne risulta inferiore di ben 4 ordini di grandezza;
- ai fini della variazione dello stato di qualità dell'aria, risultando inferiore di 3 ordini di grandezza rispetto ai massimi giornalieri della media mobile su 8 registrati nel triennio 2021-2023 dalla stazione analizzata nel §3.2.

4.7.1.3 Polveri

Nelle Figure 4.7.1.3a e 4.7.1.3b si riportano rispettivamente il 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e la concentrazione media annua di Polveri all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Manutenzione. Nella Tabella 4.7.1.3a si riportano i medesimi indici statistici calcolati in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.1.3a Valori del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e della concentrazione media annua di Polveri stimati presso i ricettori considerati nello scenario di Manutenzione

ID	90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri [µg/m^3]	Concentrazioni medie annue di Polveri [µg/m^3]
R1	7,68 x 10^{-5}	4,05 x 10^{-4}
R2	7,22 x 10^{-4}	3,74 x 10^{-4}
R3	3,51 x 10^{-3}	9,11 x 10^{-4}
R4	2,21 x 10^{-3}	6,95 x 10^{-4}
R5	2,12 x 10^{-3}	5,28 x 10^{-4}
R6	2,00 x 10^{-3}	6,50 x 10^{-4}
R7	5,42 x 10^{-3}	1,40 x 10^{-3}
R8	5,95 x 10^{-4}	2,52 x 10^{-4}
R9	4,20 x 10^{-5}	1,32 x 10^{-4}
R10	1,72 x 10^{-3}	4,67 x 10^{-4}
R11	6,93 x 10^{-5}	3,77 x 10^{-4}
R12	1,76 x 10^{-4}	3,57 x 10^{-4}
R13	3,24 x 10^{-3}	8,29 x 10^{-4}
R14	1,98 x 10^{-4}	2,73 x 10^{-4}
R15	7,00 x 10^{-5}	1,14 x 10^{-4}
R16	7,09 x 10^{-5}	1,19 x 10^{-4}
R17	9,89 x 10^{-4}	2,84 x 10^{-4}
R18	1,02 x 10^{-3}	2,39 x 10^{-4}

Dall'analisi delle mappe sopracitate e della tabella soprastante emerge che:

- il valore massimo del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri stimato nel dominio di calcolo è pari a 0,006 µg/m^3 e si verifica in direzione Nord – Ovest ad una distanza di circa 200 m dal confine del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, è trascurabile ai fini del rispetto del limite di legge e della variazione della qualità dell'aria in quanto è ben quattro ordini di grandezza inferiore rispetto sia al limite per il PM_{10} dettato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 50 µg/m^3 sia ai valori registrati dalla stazione di qualità dell'aria analizzata al §3.2;
- il valore massimo della concentrazione medie annua di Polveri stimato nel dominio di calcolo è pari a 0,0015 µg/m^3 e si verifica in direzione Nord – Ovest ad una distanza di circa 200 m dal confine del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, risulta trascurabile rispetto al limite di legge della media annua per il PM_{10} e per il $PM_{2,5}$ (pari rispettivamente a 40 µg/m^3 e 25 µg/m^3) per la protezione della salute umana dettati dal D.Lgs. 155/2010, essendone inferiore di ben quattro ordini di grandezza ed è ininfluente ai fini della variazione della qualità dell'aria.

4.7.1.4 SOx

Nelle Figure 4.7.1.4a, 4.7.1.4b e 4.7.1.4c si riportano rispettivamente il 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie, il 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e la concentrazione media annua di SOx all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Manutenzione. Nella Tabella 4.7.1.4a si riportano il 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie e il 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx calcolati in corrispondenza dei ricettori considerati e individuati in Figura 4.4e.

Tabella 4.7.1.4a Valori del 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie e del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx stimati presso i ricettori considerati nello scenario di Manutenzione

ID	99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie di SOx [µg/m^3]	99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx [µg/m^3]
R1	$4{,}13 \times 10^{-4}$	$4{,}95 \times 10^{-4}$
R2	$1{,}26 \times 10^{-3}$	$2{,}78 \times 10^{-4}$
R3	$3{,}26 \times 10^{-3}$	$3{,}34 \times 10^{-4}$
R4	$2{,}31 \times 10^{-3}$	$4{,}04 \times 10^{-4}$
R5	$2{,}19 \times 10^{-3}$	$2{,}74 \times 10^{-4}$
R6	$2{,}66 \times 10^{-3}$	$3{,}31 \times 10^{-4}$
R7	$4{,}02 \times 10^{-3}$	$3{,}56 \times 10^{-4}$
R8	$8{,}07 \times 10^{-4}$	$1{,}94 \times 10^{-4}$
R9	$1{,}72 \times 10^{-4}$	$1{,}78 \times 10^{-4}$
R10	$1{,}50 \times 10^{-3}$	$1{,}96 \times 10^{-4}$
R11	$3{,}89 \times 10^{-4}$	$6{,}05 \times 10^{-4}$
R12	$4{,}84 \times 10^{-4}$	$4{,}03 \times 10^{-4}$
R13	$2{,}54 \times 10^{-3}$	$3{,}05 \times 10^{-4}$
R14	$6{,}75 \times 10^{-4}$	$3{,}14 \times 10^{-4}$
R15	$2{,}03 \times 10^{-4}$	$1{,}10 \times 10^{-4}$
R16	$2{,}21 \times 10^{-4}$	$1{,}17 \times 10^{-4}$
R17	$7{,}52 \times 10^{-4}$	$1{,}31 \times 10^{-4}$
R18	$8{,}08 \times 10^{-4}$	$9{,}59 \times 10^{-5}$

Dall'analisi delle mappe sopracitate e della tabella soprastante emerge che:

- il valore massimo del 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie di SOx stimato nel dominio di calcolo è pari a 0,005 µg/m^3 e si verifica in direzione Nord - Ovest ad una distanza di circa 200 m dal confine del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, è trascurabile ai fini del rispetto del limite di legge e della variazione della qualità dell'aria in quanto è ben cinque ordini di grandezza inferiore rispetto al limite per l'SO_2 dettato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 350 µg/m^3 ed è inferiore di ben quattro ordini di grandezza rispetto ai valori registrati dalla stazione di qualità dell'aria analizzata al §3.2;

- il valore massimo del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SOx stimato nel dominio di calcolo è pari a 0,003 µg/m^3 e si verifica in una cella per lo più ricompresa all'interno dell'area del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, è trascurabile ai fini del rispetto del limite di legge e della variazione della qualità dell'aria in quanto è ben cinque ordini di grandezza inferiore sia rispetto al limite per l'SO_2 dettato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 125 µg/m^3 che ai valori registrati dalla stazione di qualità dell'aria analizzata al §3.2;
- il valore massimo della concentrazione medie annua di SOx stimato nel dominio di calcolo è pari 4,90 x 10^{-5} µg/m^3 e si verifica in direzione Nord – Ovest ad una distanza di circa 200 m dal confine del Data Center. Tale valore, che risulta inferiore alla soglia di rilevabilità degli strumenti di cui sono dotate le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, è trascurabile ai fini del rispetto del livello critico fissato dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., pari a 20 µg/m^3, per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali, che tra l'altro, dato l'elevato grado di antropizzazione dell'area di massima ricaduta, non può essere applicato. Inoltre esso è trascurabile anche ai fini della variazione dello stato di qualità dell'aria essendo ben sei ordini di grandezza inferiore rispetto ai valori registrati nel triennio 2021-2023 dalla stazione analizzata nel §3.2.

4.7.2 Scenario di Emergenza

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati delle simulazioni eseguite per lo scenario di Emergenza considerando lo scenario emissivo descritto nel §4.3.2.

In particolare, per il suddetto scenario essendo appunto di emergenza e quindi stimabile di breve durata, le ricadute sono state stimate per gli inquinanti considerati (NO_2, CO, Polveri ed SOx) in termini di massima concentrazione semi oraria e massima concentrazione oraria, che rappresentano tempi di mediazione ritenuti congrui per un'eventuale esposizione inalatoria della popolazione.

Si ricorda che i risultati di seguito riportati sono stati ottenuti utilizzando il modello CALPUFF in modalità meteo ISC3, la quale consente di effettuare analisi short-term per determinate condizioni meteorologiche scelte dall'analista. In particolare, come dettagliato nel §4.5.2, le simulazioni sono state eseguite conservativamente considerando che il vento spiri in un'unica direzione costantemente per l'intero periodo di simulazione, in diverse condizioni atmosferiche che consentono di stimare le ricadute rispettivamente per atmosfera instabile, neutra e stabile in varie condizioni di vento.

Infine, si rammenta che sono state inoltre effettuate una serie di simulazioni per calcolare l'altezza di rimescolamento e la direzione del vento che massimizzano le ricadute al suolo per ogni condizione meteo considerata (Classe di Stabilità di Pasquill e Velocità del vento). I risultati riportati di seguito sono stati calcolati considerando per ogni condizione meteo l'altezza di rimescolamento e la direzione del vento che massimizzano le ricadute.

Al fine di verificare che l'esposizione alle emissioni indotte dall'esercizio contemporaneo di tutti e 50 i gruppi elettrogeni, nell'eventualità remota in cui si verifichi il contemporaneo black-out delle due linee di alimentazione del Data Center o un black-out della rete elettrica nazionale, sia accettabile per la salute della popolazione interessata, è stata confrontata la massima concentrazione semi oraria degli inquinanti considerati con il valore soglia definito dall'istituto statunitense NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) denominato IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health), laddove disponile[1]. Infatti, l'IDLH è definito come la massima concentrazione di sostanza tossica a cui può essere esposta per 30 minuti una persona in buona salute, senza subire effetti irreversibili sulla propria salute o senza che gli effetti dell'esposizione non impediscano la fuga.

Infine, al fine di verificare che, relativamente agli inquinanti NO_2 e SOx (assimilati conservativamente all'SO_2), siano rispettate le soglie di allarme per la protezione della salute fissate dal D.Lgs. 155/2010 e rispettivamente pari a 400 µg/m^3 e 500 µg/m^3 (da misurare per tre ore consecutive, presso un'area di almeno 100 km^2), i risultati delle concentrazioni massime orarie degli inquinanti considerati sono mostrati sotto forma di mappe di ricaduta.

4.7.2.1 NO_2

Nella seguente Tabella 4.7.2.1a si riportano i valori della massima concentrazione semi oraria di NO_2 ottenuti all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza per ciascuna classe di stabilità meteorologica considerata (A2, D5, D10 e F2) e il valore soglia IDLH definito dal NIOSH per l'NO_2 e pari a 20 ppm, ossia 37.627 µg/m^3.

Tabella 4.7.2.1a Massime concentrazioni semi orarie di NO_2 stimate nel dominio e confronto con valore IDLH

Classe di stabilità meteo	U.d.m.	Max concentrazione semi oraria NO_2	IDLH
A2	µg/m^3	880,55	37.627
D5		486,90	
D10		331,14	
F2		76,75	

Dall'analisi della tabella sopra riportata emerge che nello scenario peggiorativo, relativo alla classe di stabilità meteorologica A2, la massima concentrazione semi oraria di NO_2 calcolata all'interno del dominio di calcolo è pari 880,55 µg/m^3 ed è abbondantemente inferiore (2 ordini di grandezza) al valore soglia IDLH di 37.627 µg/m^3; per quanto riportato, si ritiene che lo scenario in analisi, oltre ad essere poco probabile, sia sostenibile dal punto di vista della salute della popolazione nell'area di interesse.

[1] Si specifica che è stato possibile effettuare il suddetto confronto per NO_2, CO e SOx (assimilati conservativamente all'SO_2), i soli inquinanti tra quelli considerati per i quali è disponibile un valore soglia di IDLH. Tale valore soglia non è invece disponibile per l'inquinante Polveri.

Nelle Figure 4.7.2.1a, 4.7.2.1b, 4.7.2.1c e 4.7.2.1d si riportano le concentrazioni massime orarie di NO_2 ottenute all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza per ciascuna classe di stabilità meteorologica considerata (A2, D5, D10 e F2).

Nello scenario peggiorativo, relativo alla classe di stabilità meteorologica A2, il valore massimo della concentrazione oraria di NO_2 all'interno del dominio di calcolo è pari a 880,55 µg/m^3 e si verifica ad una distanza di circa 250 m dal confine del Data Center; inoltre, dall'analisi di tali mappe, emerge che l'area interessata da valori di concentrazioni massime orarie di NO_2 superiori al valore di 400 µg/m^3 è pari a 0,94 km^2 (le celle del dominio di calcolo interessate sono 15) e, quindi, abbondamene inferiore a 100 km^2: per quanto detto la soglia di allarme dettata dal D.Lgs. 155/2010 sarà rispettata in caso di attivazione contemporanea dei gruppi elettrogeni.

4.7.2.2 CO

Nella seguente Tabella 4.7.2.2a si riportano i valori della massima concentrazione semi oraria di CO ottenuti all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza per ciascuna classe di stabilità meteorologica considerata (A2, D5, D10 e F2) e il valore soglia IDLH definito dal NIOSH per il CO e pari a 1.200 ppm, ossia 1.374 mg/m^3.

Tabella 4.7.2.2a Massime concentrazioni semi orarie di CO stimate nel dominio e confronto con valore IDLH

Classe di stabilità meteo	U.d.m.	Max concentrazione semi oraria CO	IDLH
A2	mg/m^3	0,26	1.374
D5		0,15	
D10		0,10	
F2		0,01	

Dall'analisi della tabella sopra riportata emerge che nello scenario peggiorativo, relativo alla classe di stabilità meteorologica A2, la massima concentrazione semi oraria di CO calcolata all'interno del dominio di calcolo è pari 0,26 mg/m^3 ed è abbondantemente inferiore (4 ordini di grandezza) al valore soglia IDLH di 1.374 mg/m^3; per quanto riportato, si ritiene che lo scenario in analisi, oltre ad essere poco probabile, sia sostenibile dal punto di vista della salute della popolazione nell'area di interesse.

Nelle Figure 4.7.2.2a, 4.7.2.2b, 4.7.2.2c e 4.7.2.2d si riportano le concentrazioni massime orarie di CO ottenute all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza per ciascuna classe di stabilità meteorologica considerata (A2, D5, D10 e F2).

Nello scenario peggiorativo, relativo alla classe di stabilità meteorologica A2, il valore massimo della concentrazione oraria di CO all'interno del dominio di calcolo è pari a 0,26 mg/m^3 e si verifica ad una distanza di circa 250 m dal confine del Data Center. Nonostante per il CO non siano disponibili a livello nazionale valori limite su base oraria da rispettare, si rileva che il suddetto

valore massimo orario calcolato all'interno del dominio di calcolo è abbondantemente inferiore al limite di 10 mg/m^3 fissato per il CO dal D.Lgs. 155/2010, riferito oltretutto alla media mobile su 8 ore (che, per definizione, è minore o uguale alla media oraria).

4.7.2.3 Polveri

Nella seguente Tabella 4.7.2.3a si riportano i valori della massima concentrazione semi oraria di Polveri ottenuti all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza per ciascuna classe di stabilità meteorologica considerata (A2, D5, D10 e F2). Si specifica che per tale inquinante non è disponibile in letteratura un valore soglia di IDLH da poter confrontare con i valori ottenuti dalle simulazioni effettuate.

Tabella 4.7.2.3a Massime concentrazioni semi orarie di Polveri stimate nel dominio

Classe di stabilità meteo	U.d.m.	Max concentrazione semi oraria di Polveri	IDLH
A2	µg/m^3	23,38	-
D5		13,62	
D10		9,00	
F2		1,17	

Dall'analisi della tabella sopra riportata emerge che nello scenario peggiorativo, relativo alla classe di stabilità meteorologica A2, la massima concentrazione semi oraria di Polveri calcolata all'interno del dominio di calcolo è pari 23,38 µg/m^3.

Nelle Figure 4.7.2.3a, 4.7.2.3b, 4.7.2.3c e 4.7.2.3d si riportano le concentrazioni massime orarie di Polveri ottenute all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza per ciascuna classe di stabilità meteorologica considerata (A2, D5, D10 e F2).

Nello scenario peggiorativo, relativo alla classe di stabilità meteorologica A2, il valore massimo della concentrazione oraria di Polveri all'interno del dominio di calcolo è pari a 23,38 µg/m^3 e si verifica ad una distanza di circa 250 m dal confine del Data Center.

4.7.2.4 SOx

Nella seguente Tabella 4.7.2.4a si riportano i valori della massima concentrazione semi oraria di SOx ottenuti all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza per ciascuna classe di stabilità meteorologica considerata (A2, D5, D10 e F2) e il valore soglia IDLH definito dal NIOSH per l'SO_2 e pari a 100 ppm, ossia 261.758 µg/m^3.

Tabella 4.7.2.1a Massime concentrazioni semi orarie di SOx simulate nel dominio e confrontate con valore IDLH

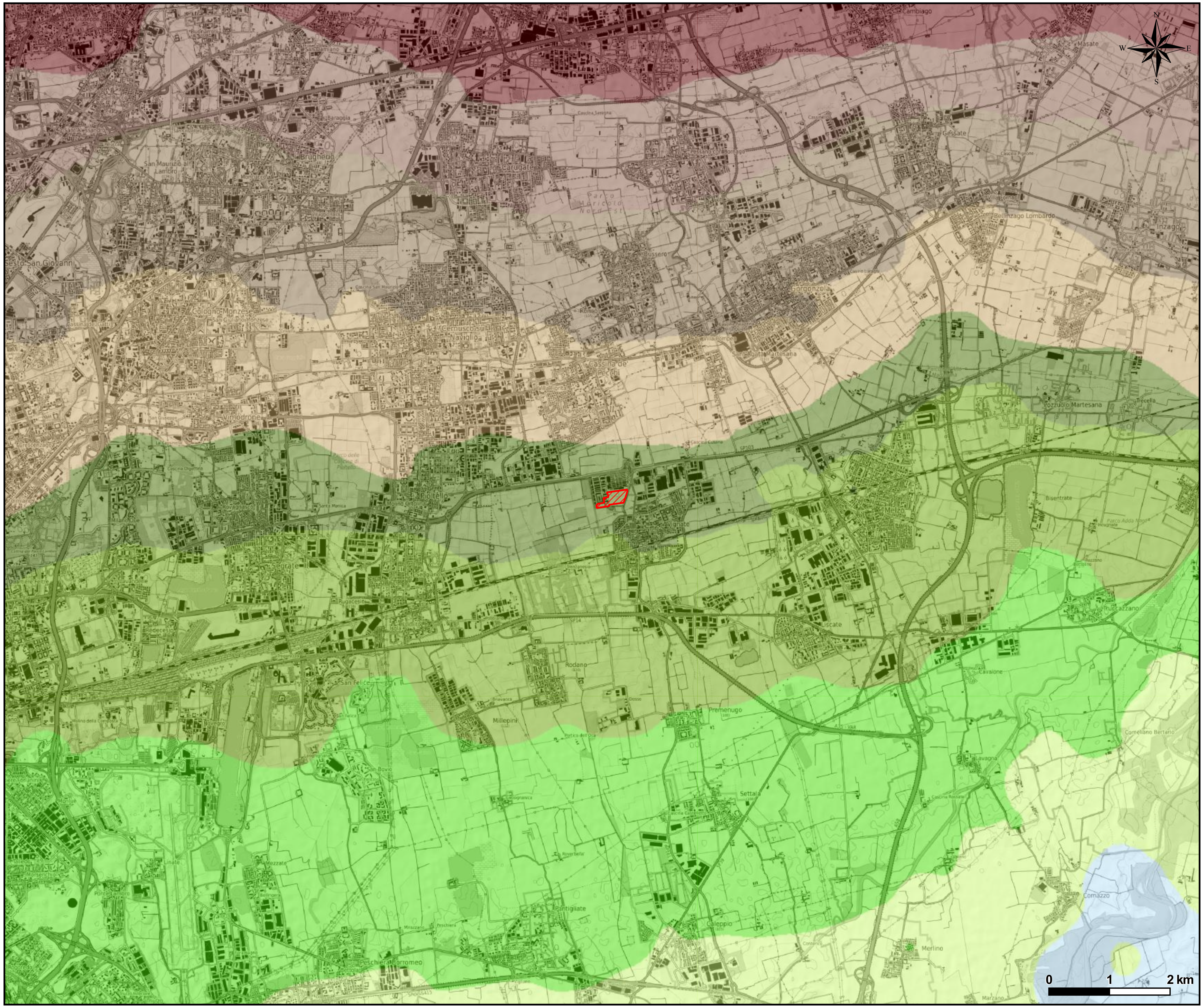
Classe di stabilità meteo	U.d.m.	Max concentrazione semi oraria SOx	IDLH	U.d.m.
A2	µg/m^3	0,82	261.758	µg/m^3
D5		0,46		
D10		0,31		
F2		0,04		

Dall'analisi della tabella sopra riportata emerge che nello scenario peggiorativo, relativo alla classe di stabilità meteorologica A2, la massima concentrazione semi oraria di SOx calcolata all'interno del dominio di calcolo è pari a 0,82 µg/m^3 ed è abbondantemente inferiore (6 ordini di grandezza) al valore soglia IDLH di 261.758 µg/m^3; per quanto riportato, si ritiene che lo scenario in analisi, oltre ad essere poco probabile, sia sostenibile dal punto di vista della salute della popolazione nell'area di interesse.

Nelle Figure 4.7.2.4a, 4.7.2.4b, 4.7.2.4c e 4.7.2.4d si riportano le concentrazioni massime orarie di SOx ottenuti all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario di Emergenza per ciascuna classe di stabilità meteorologica considerata (A2, D5, D10 e F2).

Nello scenario peggiorativo, relativo alla classe di stabilità meteorologica A2, il valore massimo della concentrazione oraria di SOx all'interno del dominio di calcolo è pari a 0,82 µg/m^3 e si verifica ad una distanza di circa 250 m dal confine del Data Center; inoltre, dall'analisi di tali mappe, emerge che nessuna cella del dominio di calcolo è interessata da valori di concentrazioni massime orarie di SOx superiori al valore di 500 µg/m^3 fissato come soglia di allarme per l'SO_2 dal D.Lgs. 155/2010 (da misurare per tre ore consecutive, presso un'area di almeno 100 km^2).

Figura 4.4a **Orografia del territorio**



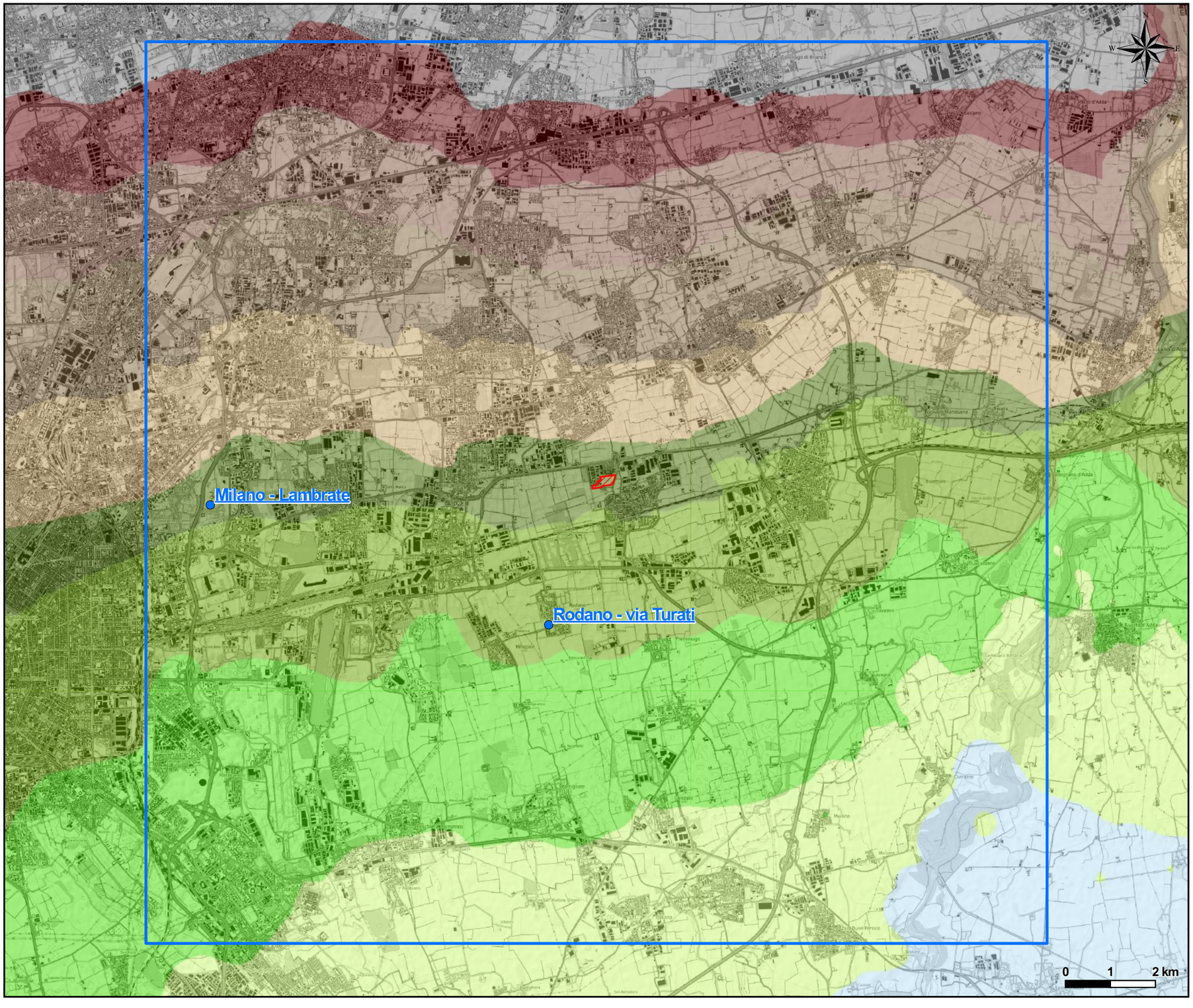
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Orografia del territorio [m s.l.m.]

180
165
155
145
135
125
120
110
100
90
0

Figura 4.4d Domini di Calcolo CALMET e CALPUFF



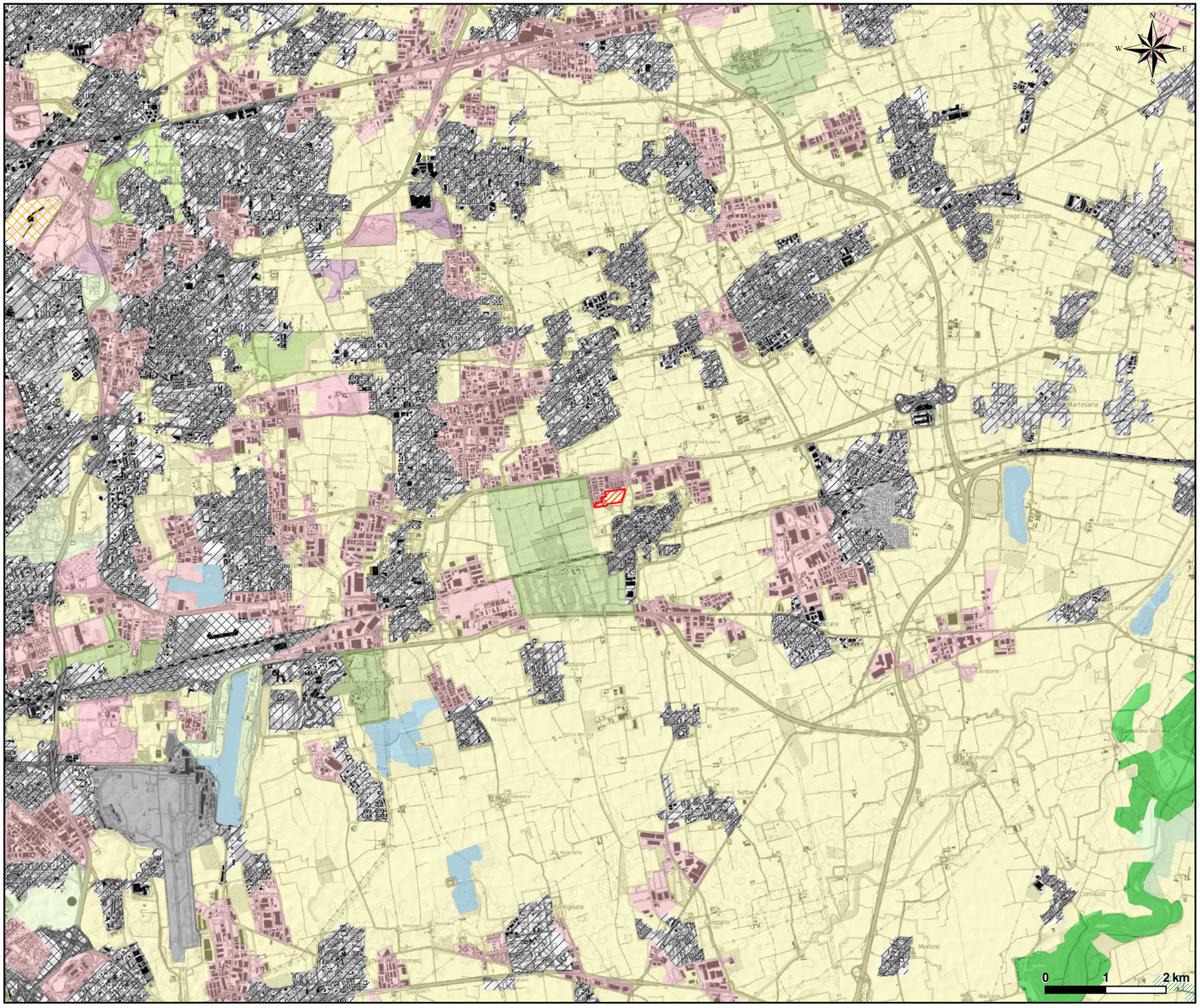
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Dominio meteorologico (CALMET) e di calcolo (CALPUFF)
20 x 20 km

ID
Stazione meteorologica

Figura 4.4b Uso del suolo



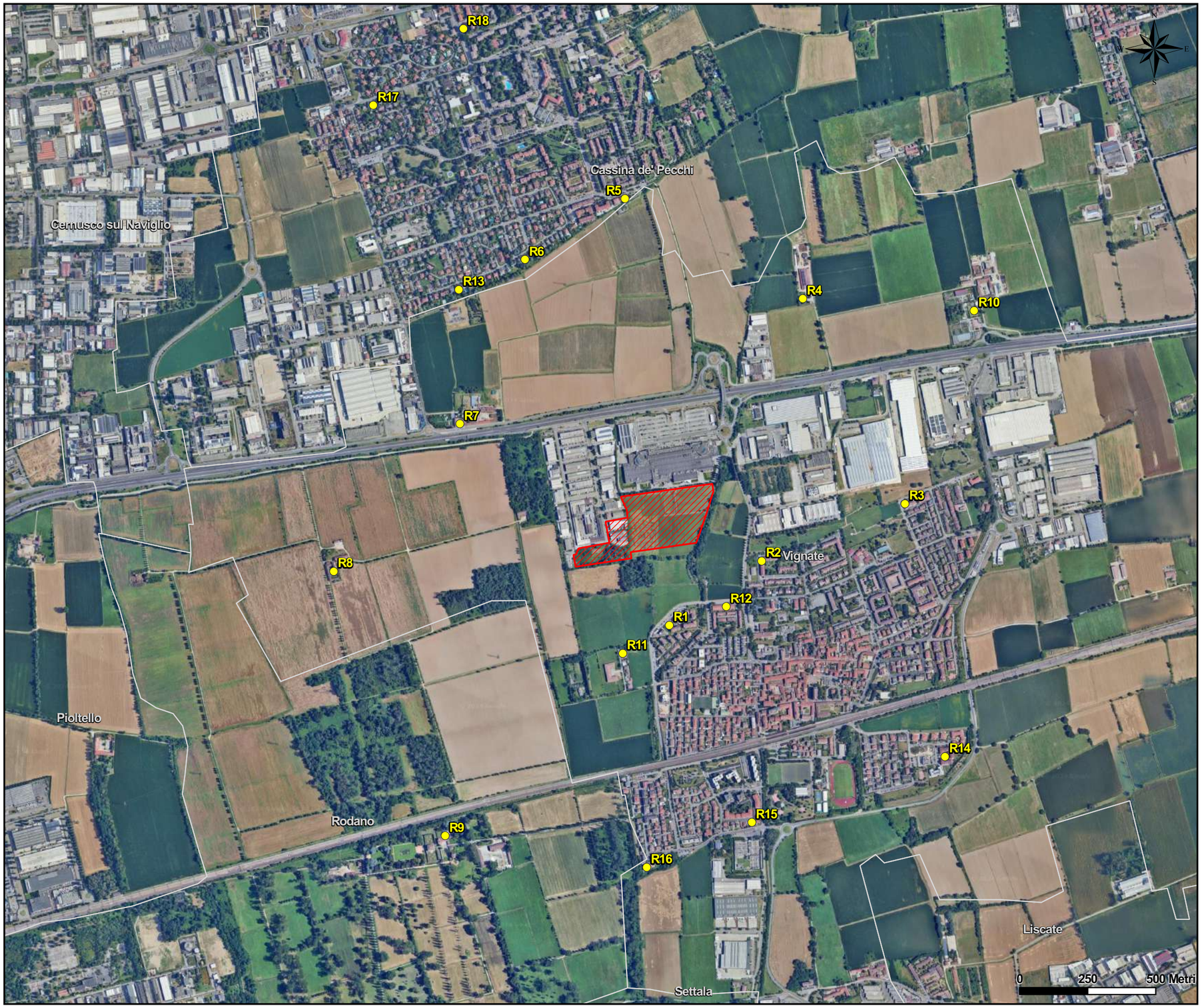
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Classi di Uso del Suolo

- Tessuto urbano continuo
- Tessuto urbano discontinuo
- Aree industriali o commerciali
- Reti stradali, ferrovie, e infrastrutture tecniche
- Aeroporti
- Aree in costruzione
- Aree estrattive
- Aree verdi urbane
- Aree ricreative e sportive
- Seminativi
- Superfici a coperture erbacee: graminacee non soggette a rotazione
- Zone agricole eterogenee
- Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea
- Bosco di latifoglie
- Bacini d'acqua

Figura 4.4e Localizzazione ricettori



LEGENDA

- Area Data Center di Vignate
- ID — Ricettori
- Confini Comunali

Figura 4.7.1.1a Scenario di manutenzione - 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2

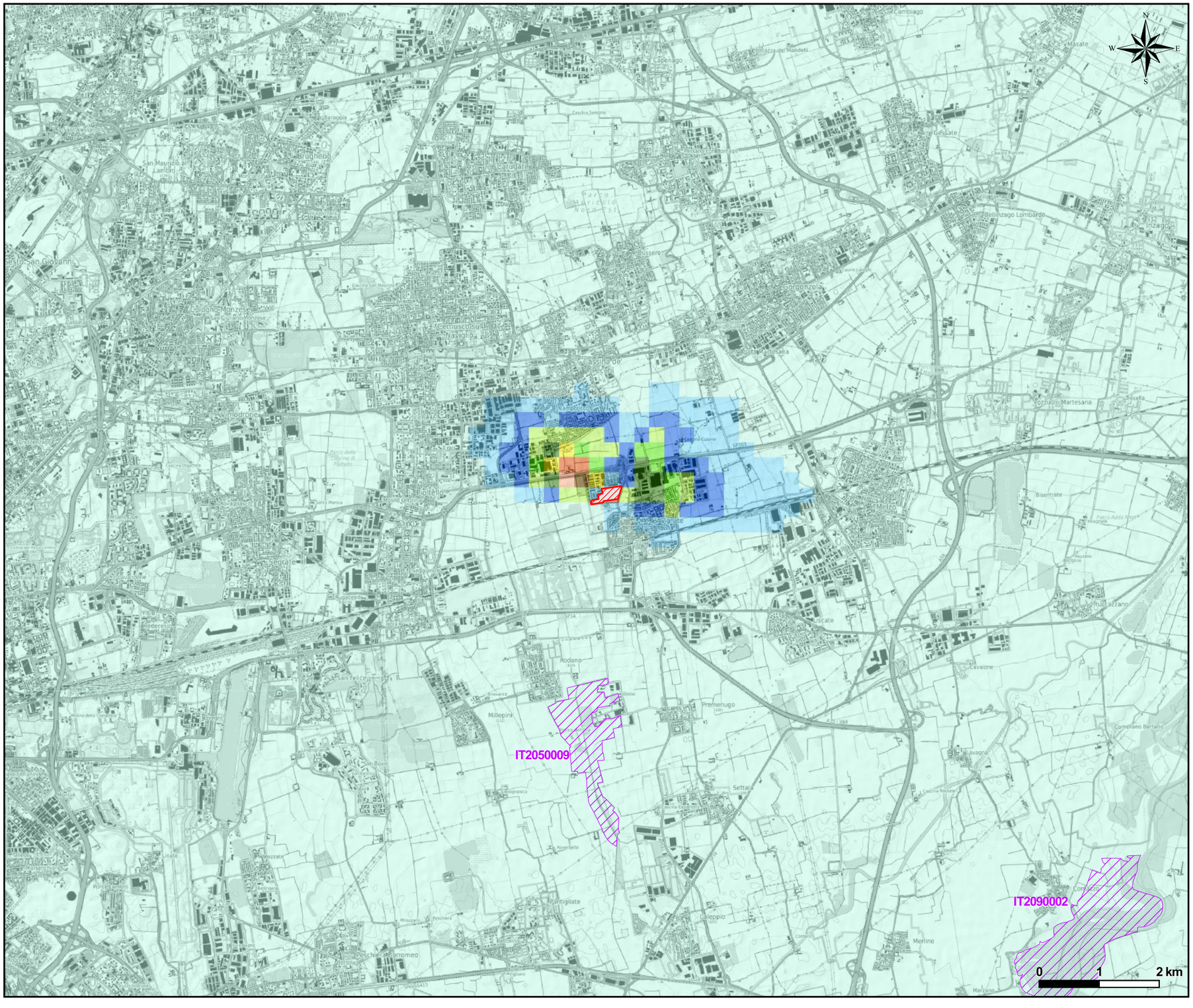
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 10,51 µg/m^3

10,51
10,45
9,00
8,00
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
0,00

Figura 4.7.1.1b Scenario di manutenzione - Concentrazione media annua di NO_x



LEGENDA

Area Data Center di Vignate

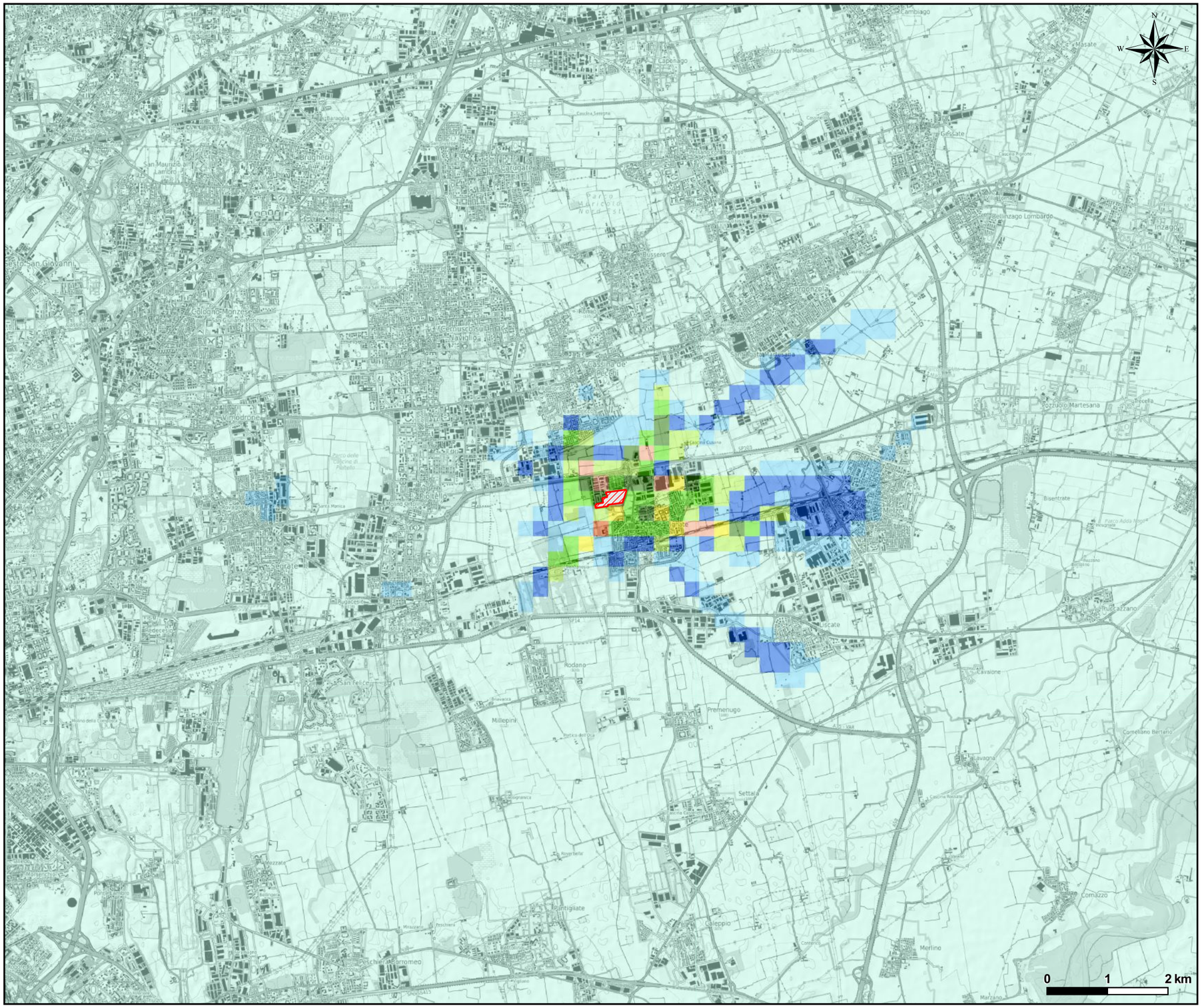
Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 0,10 µg/m^3

- 0,100
- 0,095
- 0,090
- 0,080
- 0,070
- 0,060
- 0,050
- 0,040
- 0,030
- 0,020
- 0,00

Rete Natura 2000

ZSC:
- IT2050009 "Sorgenti della Muzzetta"
- IT2090002 "Boschi e Lanca di Comazzo"

Figura 4.7.1.2a Scenario di manutenzione - Massima concentrazione media su 8 ore di CO



LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [mg/m^3]
Valore massimo: 0,003 mg/m^3

- 0,0030
- 0,0020
- 0,0016
- 0,0012
- 0,0010
- 0,0008
- 0,0006
- 0,0005
- 0,0004
- 0,0003
- 0,0000

Figura 4.7.1.3a Scenario di manutenzione - 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri

LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 0,006 µg/m^3

- 0,0060
- 0,0055
- 0,0050
- 0,0045
- 0,0040
- 0,0030
- 0,0025
- 0,0020
- 0,0015
- 0,0010
- 0,00

Figura 4.7.1.3b Scenario di manutenzione - Concentrazione media annua di Polveri

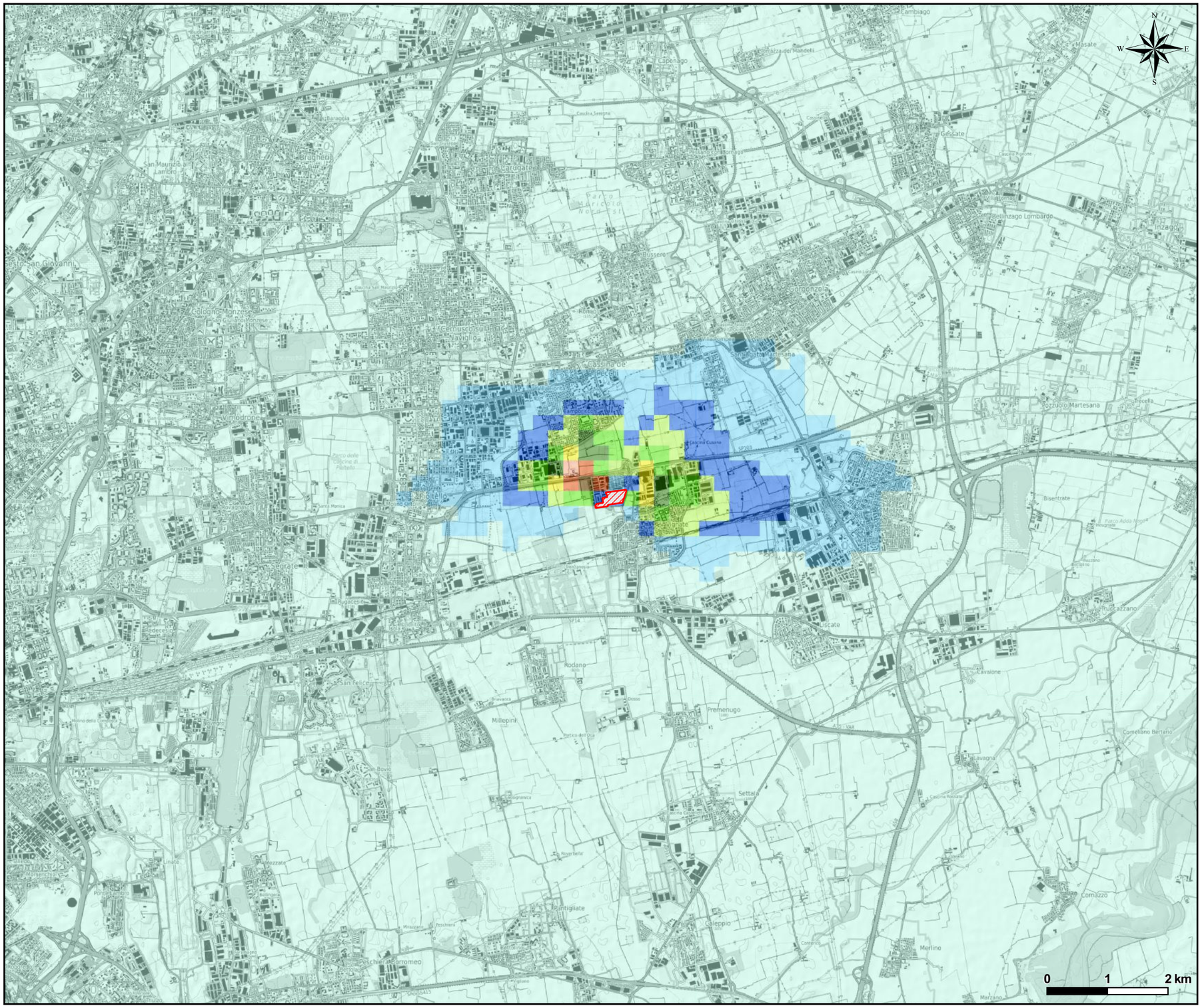
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 0,0015 µg/m^3

- 0,0015
- 0,0014
- 0,0012
- 0,0011
- 0,0001
- 0,0009
- 0,0008
- 0,0005
- 0,0006
- 0,0005
- 0,00

Figura 4.7.1.4a Scenario di manutenzione - 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO_x



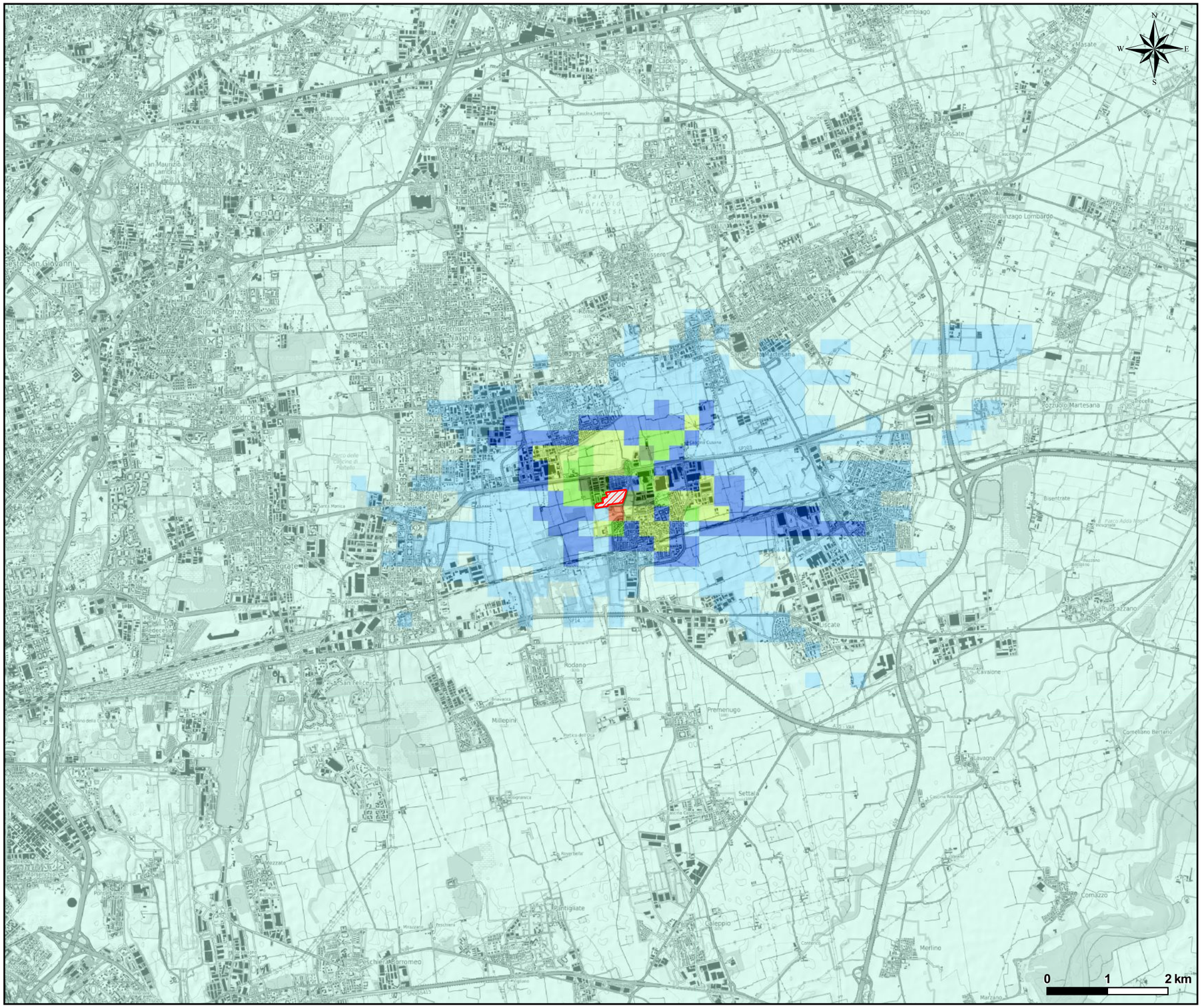
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 0,005 µg/m^3

0,0050
0,0045
0,0040
0,0035
0,0030
0,0025
0,0020
0,0015
0,0010
0,0005
0,00

Figura 4.7.1.4b Scenario di manutenzione - 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO_x



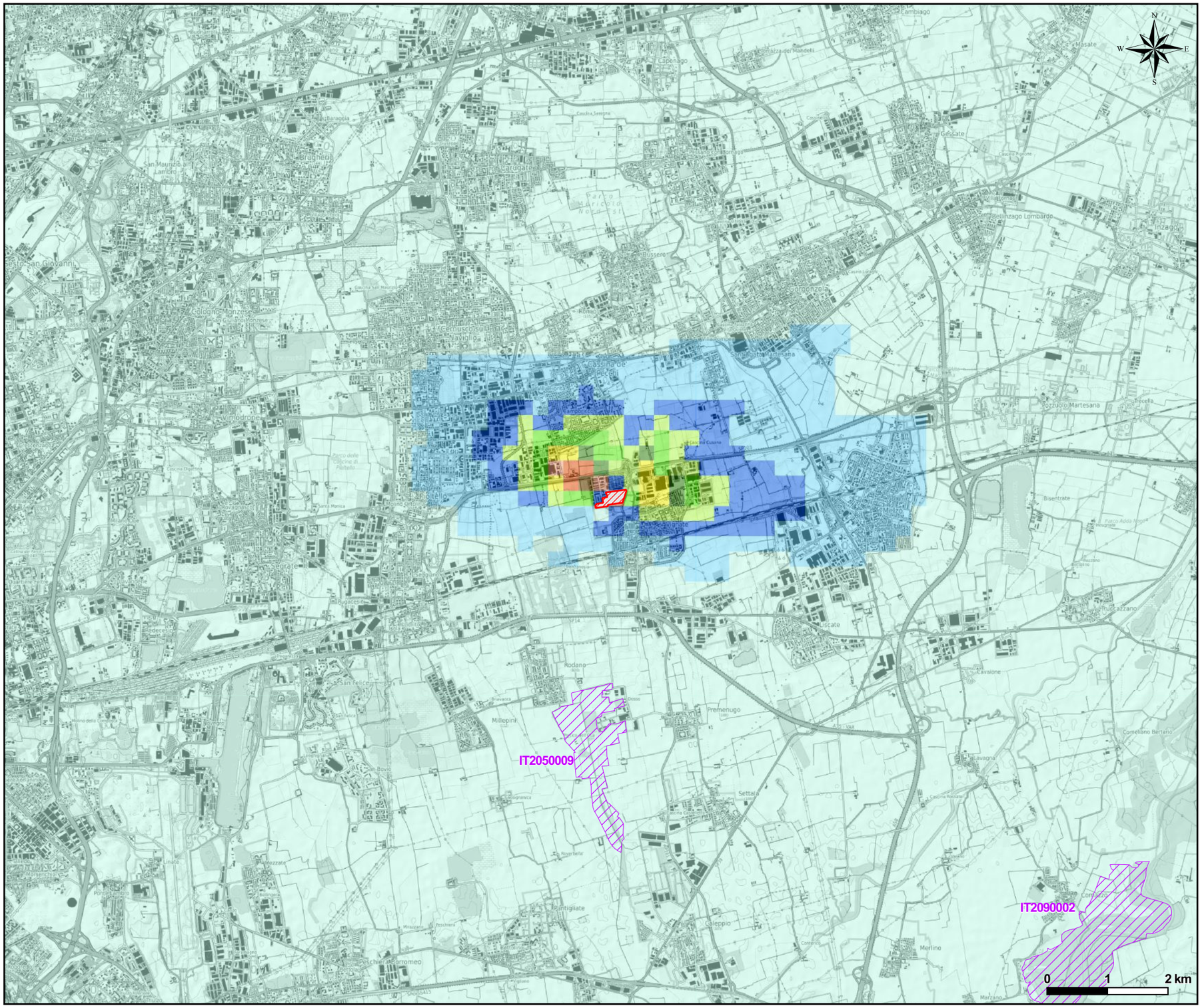
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 0,003 µg/m^3

- 0,0030
- 0,0010
- 0,0008
- 0,0007
- 0,0006
- 0,0005
- 0,0004
- 0,0003
- 0,0002
- 0,0001
- 0,00

Figura 4.7.1.4c Scenario di manutenzione - Concentrazione media annua di SO_x



LEGENDA

Area Data Center di Vignate

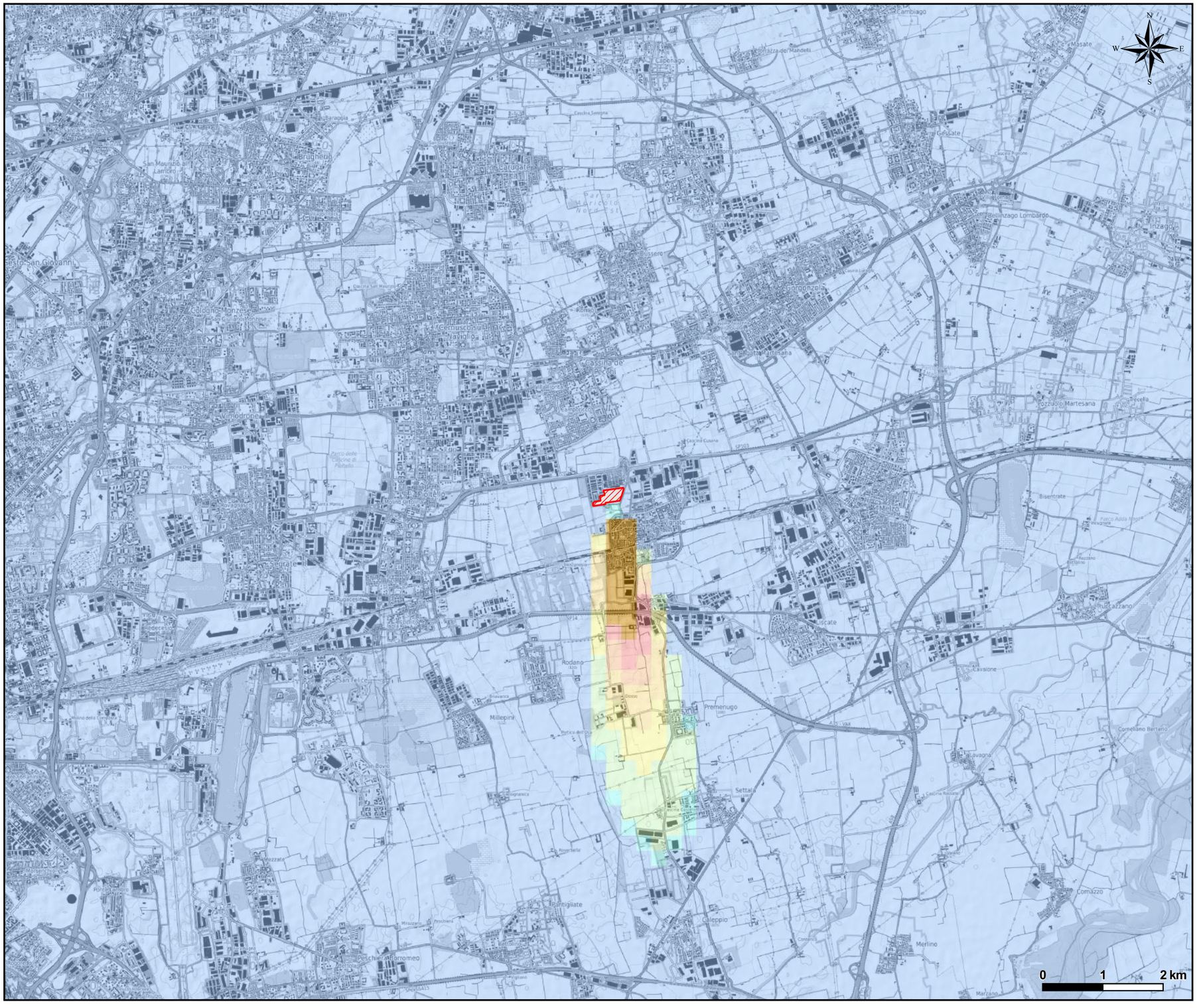
Concentrazioni [µg/m^3]
Valore massimo: 4,90 x10^{-5} µg/m^3

- 4,90 x10^{-5}
- 4,70 x10^{-5}
- 4,00 x10^{-5}
- 3,50 x10^{-5}
- 3,00 x10^{-5}
- 2,50 x10^{-5}
- 2,00 x10^{-5}
- 1,50 x10^{-5}
- 1,00 x10^{-5}
- 0,50 x10^{-5}
- 0,00

Rete Natura 2000

ZSC:
- IT2050009 "Sorgenti della Muzzetta"
- IT2090002 "Boschi e Lanca di Comazzo"

Figura 4.7.2.1a Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di NO_2 - Classe di stabilità A2



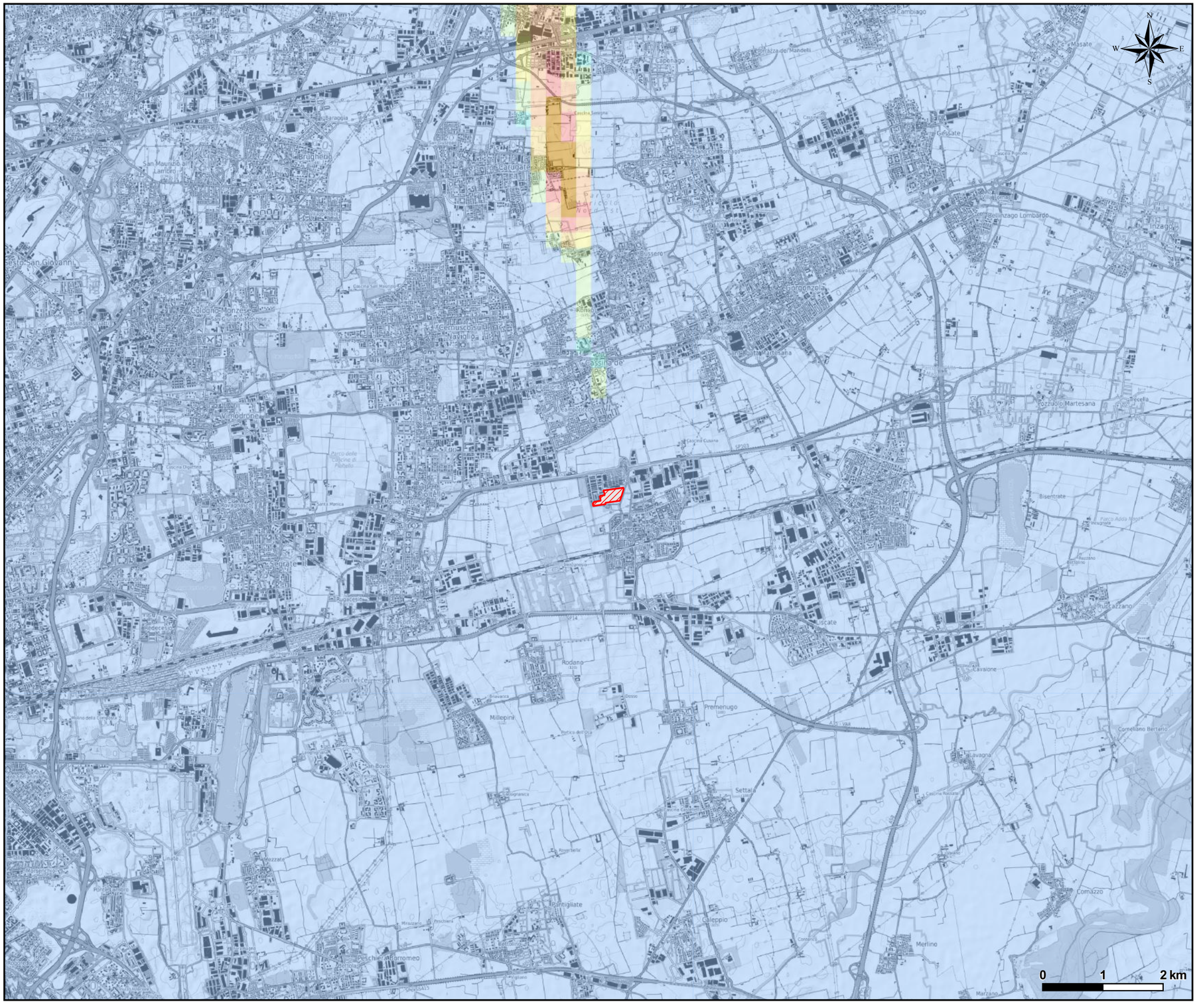
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]

- >400
- 350-400
- 300-350
- 250-300
- 200-250
- 150-200
- 100-150
- 0-100

Figura 4.7.2.1b Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di NO_2 - Classe di stabilità D5



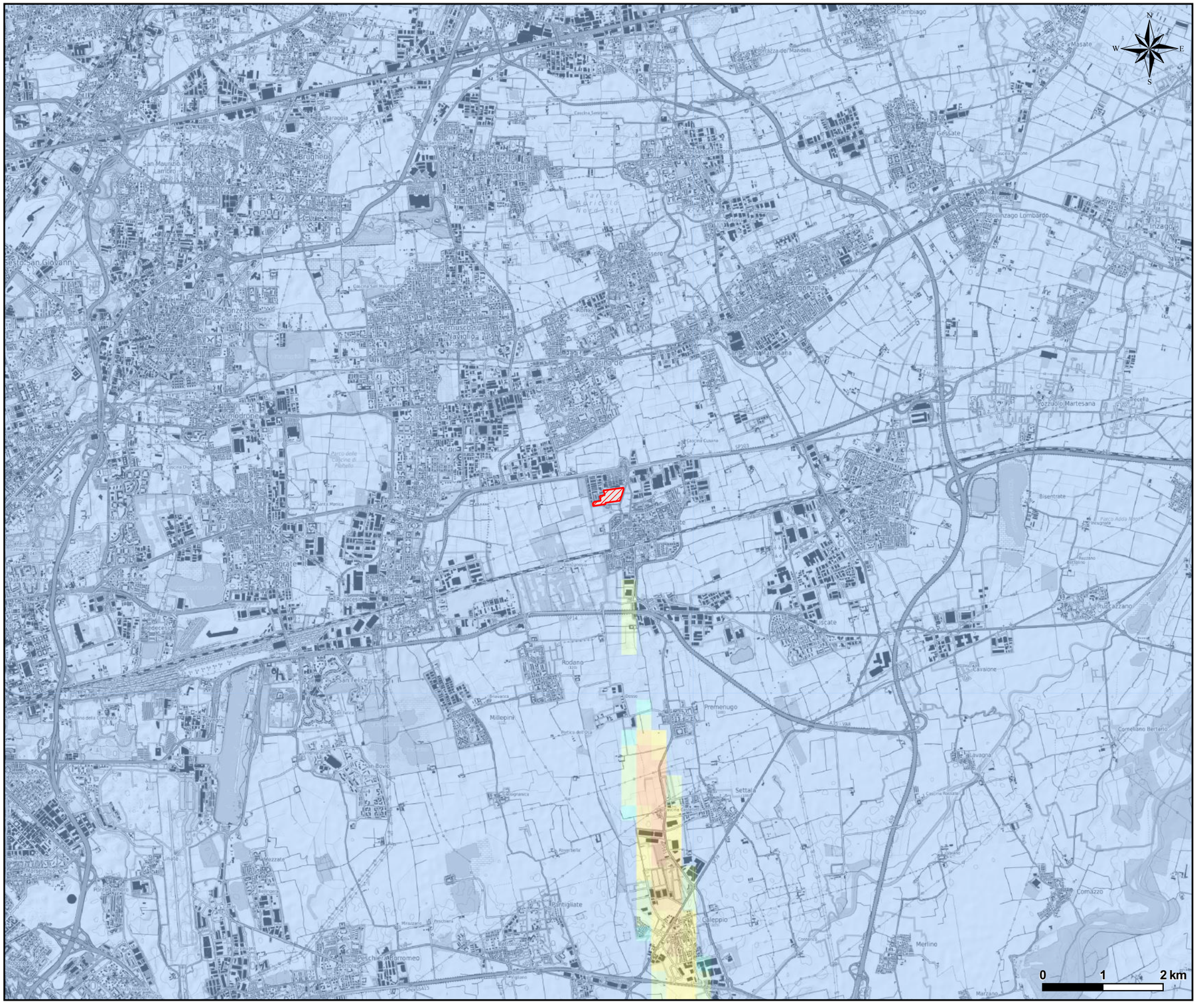
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]

- >400
- 350-400
- 300-350
- 250-300
- 200-250
- 150-200
- 100-150
- 0-100

Figura 4.7.2.1c Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di NO_2 - Classe di stabilità D10



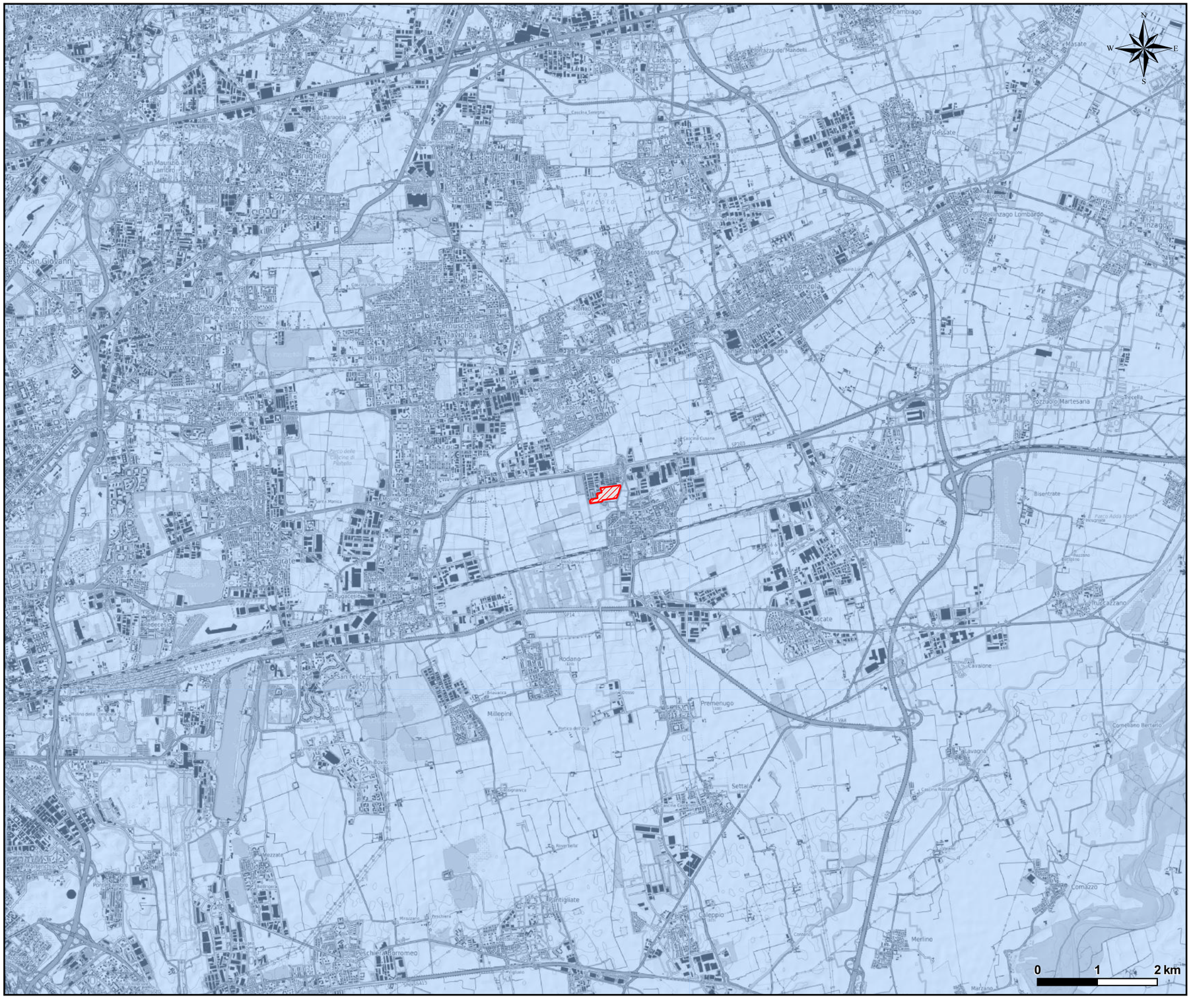
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m³]

- >400
- 350-400
- 300-350
- 250-300
- 200-250
- 150-200
- 100-150
- 0-100

Figura 4.7.2.1d Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di NO_2 - Classe di stabilità F2



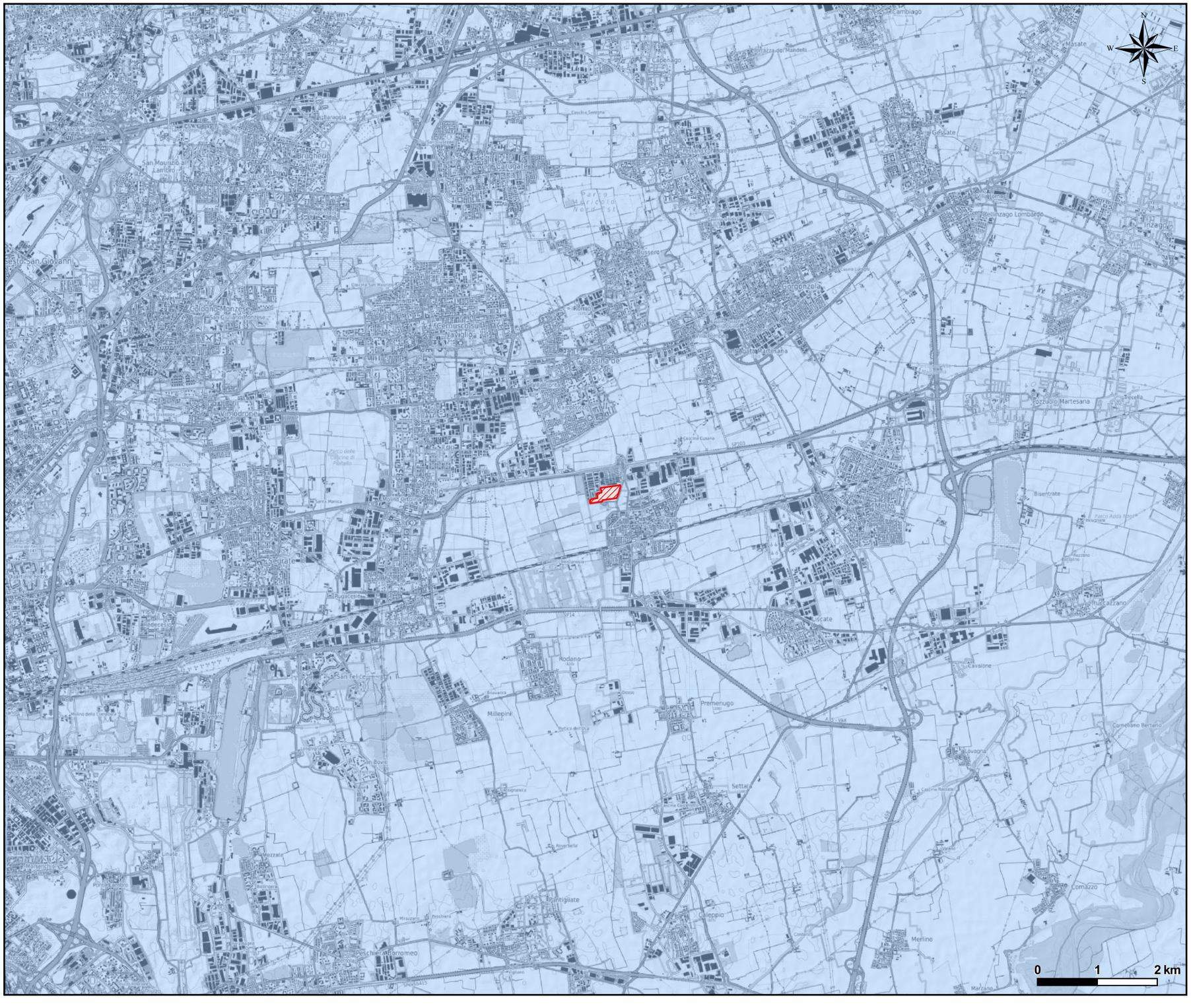
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]

- >400
- 350-400
- 300-350
- 250-300
- 200-250
- 150-200
- 100-150
- 0-100

Figura 4.7.2.2a Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di CO - Classe di stabilità A2



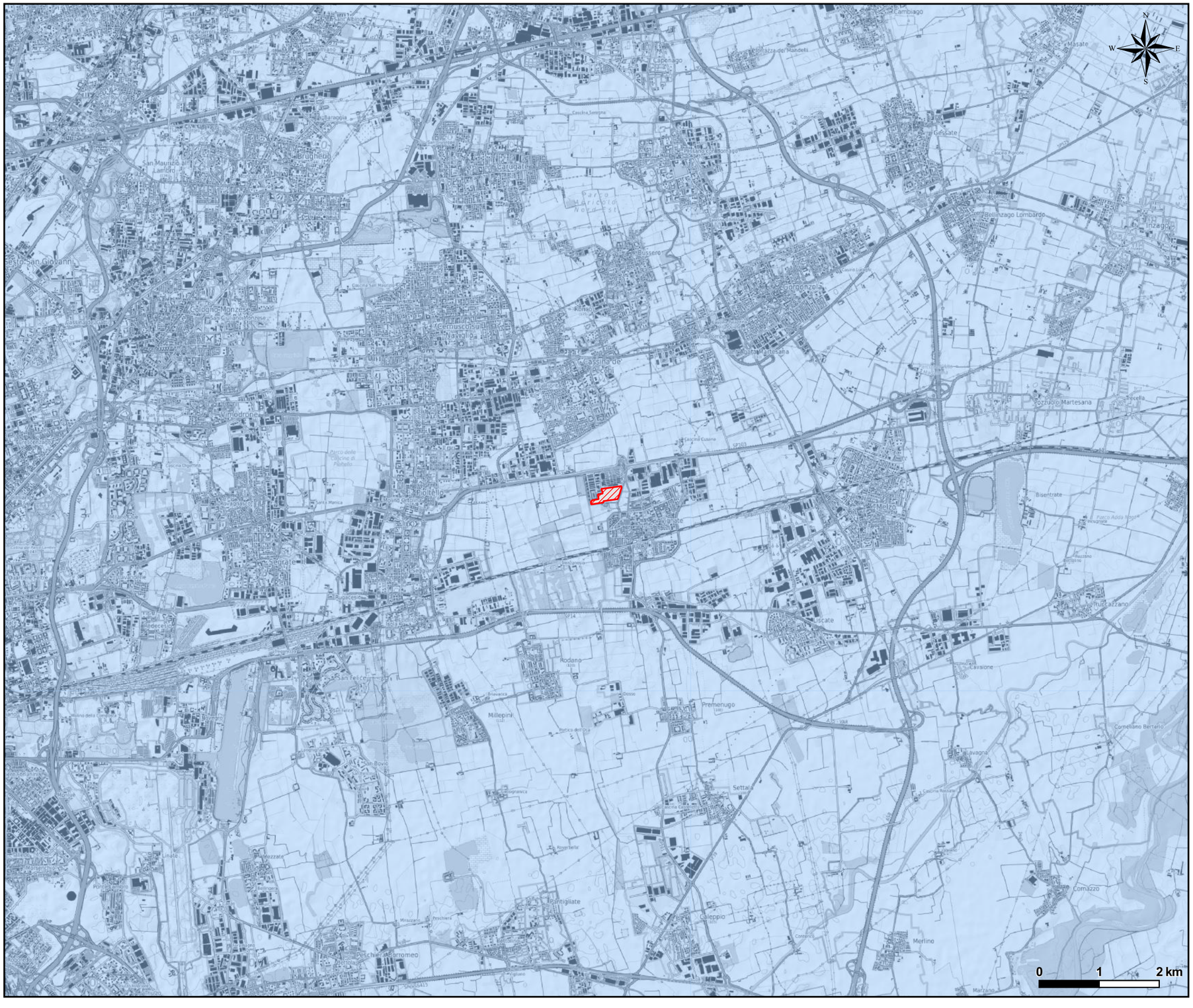
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [mg/m^3]

- >10
- 5-10
- 1-5
- 0-1

Figura 4.7.2.2b Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di CO - Classe di stabilità D5



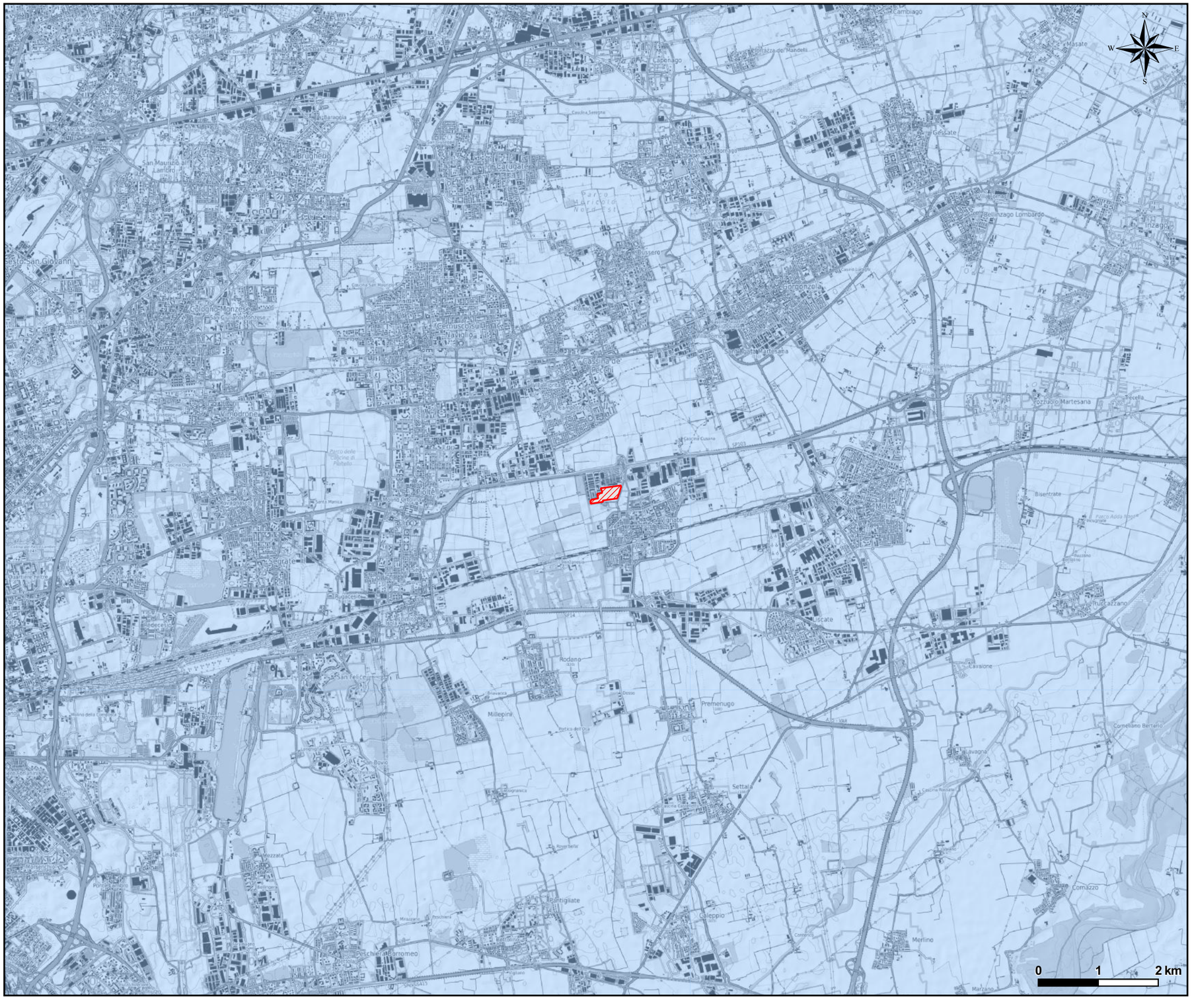
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [mg/m^3]

- >10
- 5-10
- 1-5
- 0-1

Figura 4.7.2.2c Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di CO - Classe di stabilità D10



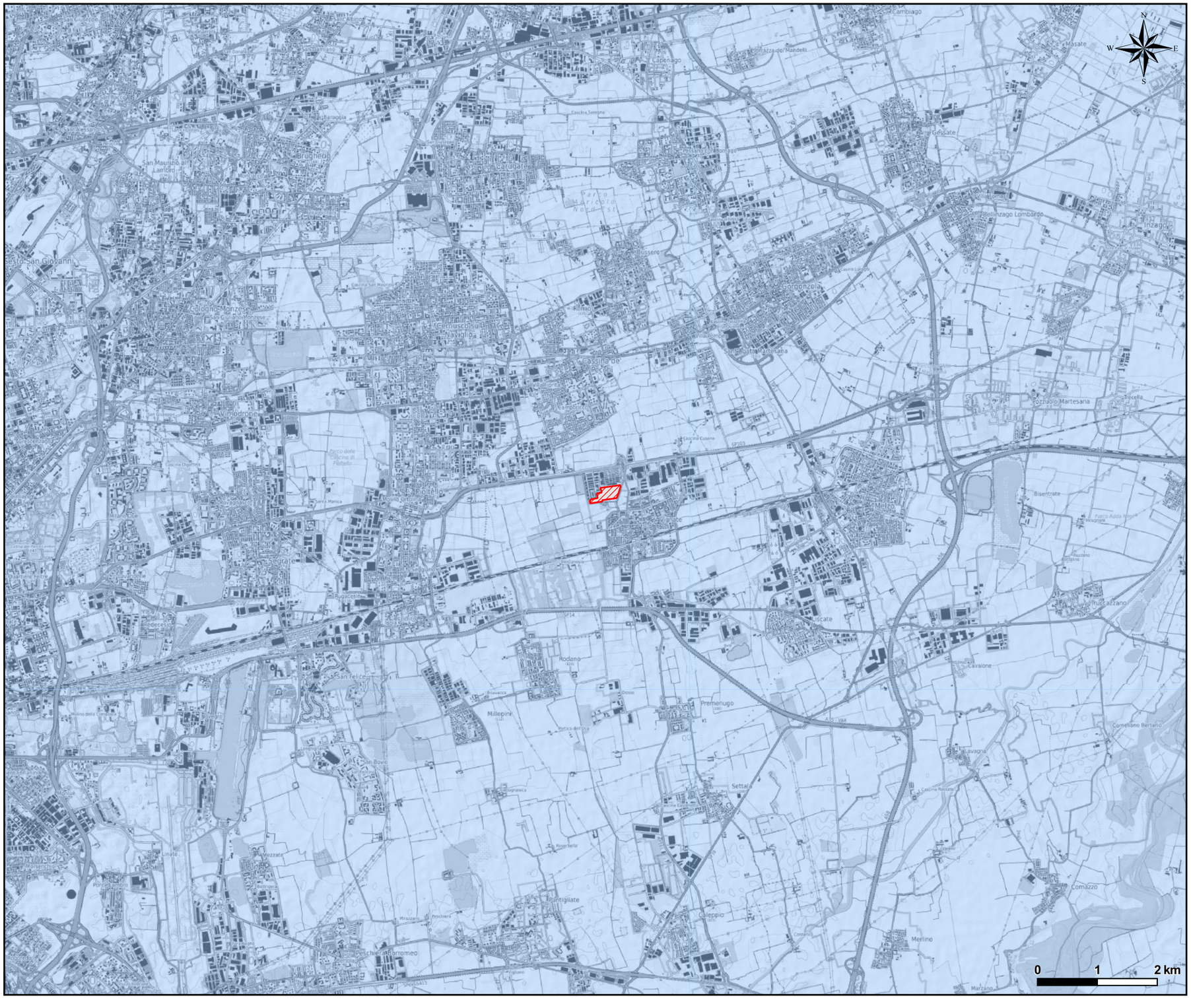
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [mg/m^3]

- >10
- 5-10
- 1-5
- 0-1

Figura 4.7.2.2d Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di CO - Classe di stabilità F2



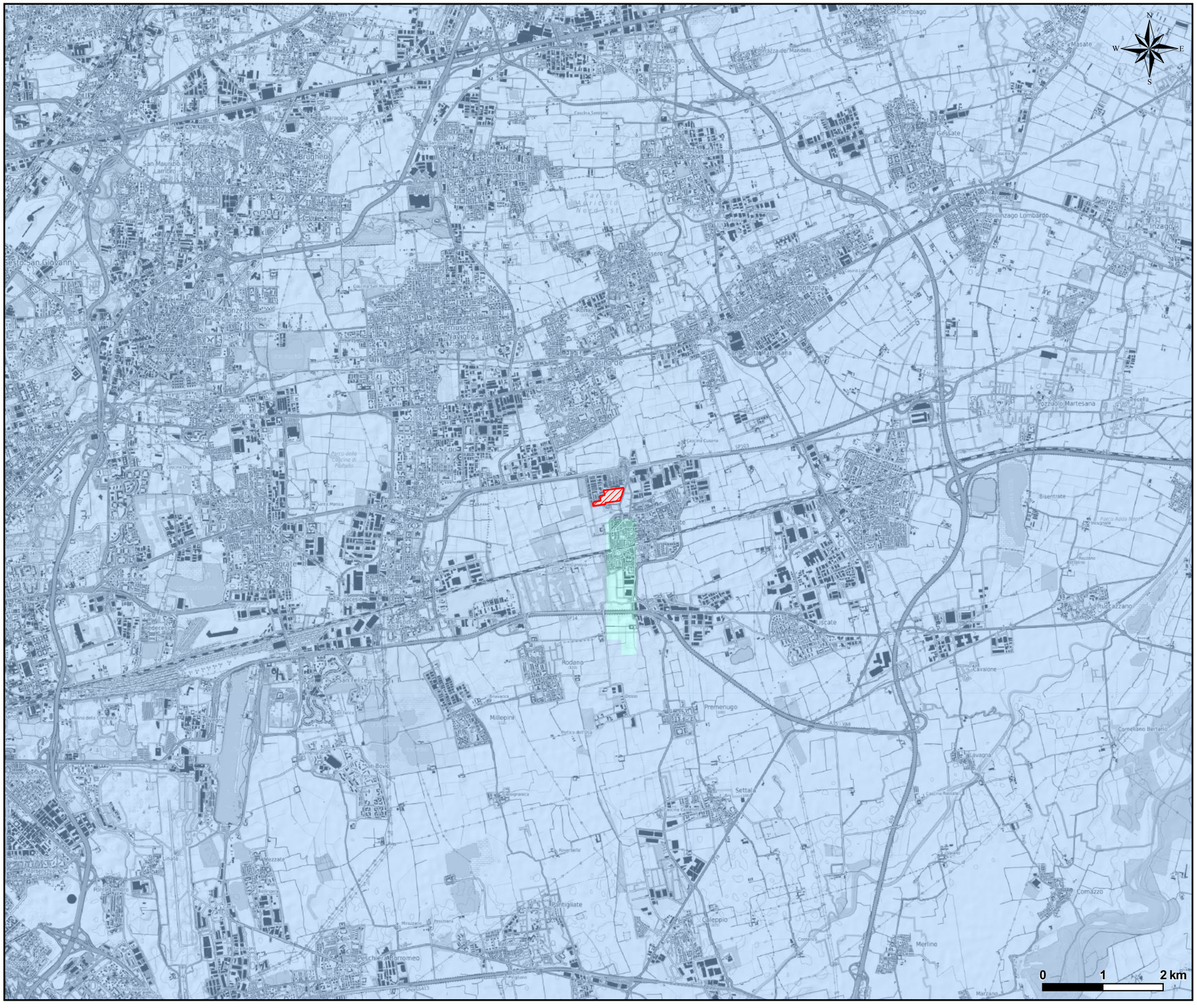
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [mg/m^3]

- >10
- 5-10
- 1-5
- 0-1

Figura 4.7.2.3a Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di Polveri - Classe di stabilità A2



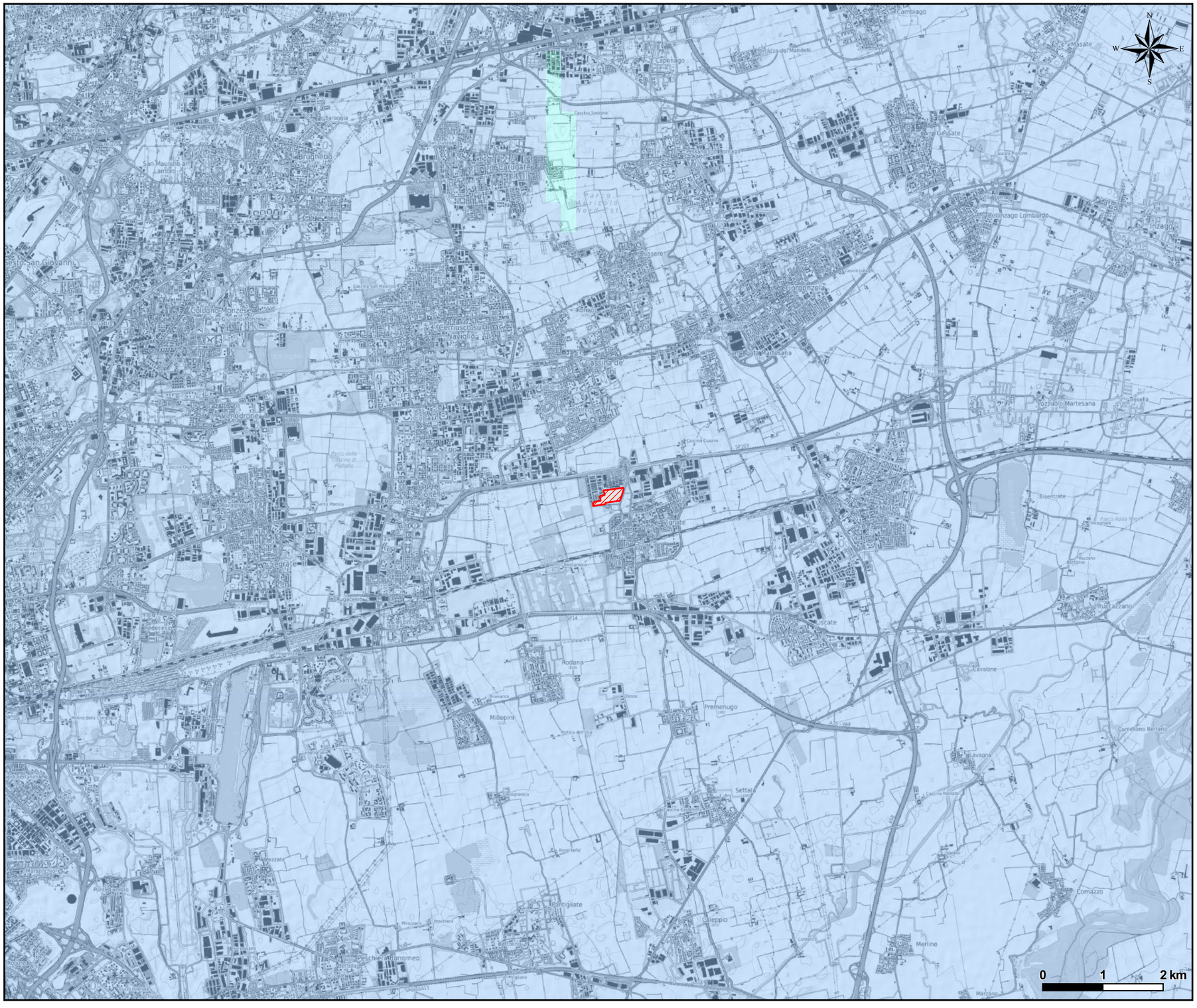
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]

- >50
- 25-50
- 10-25
- 0-10

Figura 4.7.2.3b Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di Polveri - Classe di stabilità D5



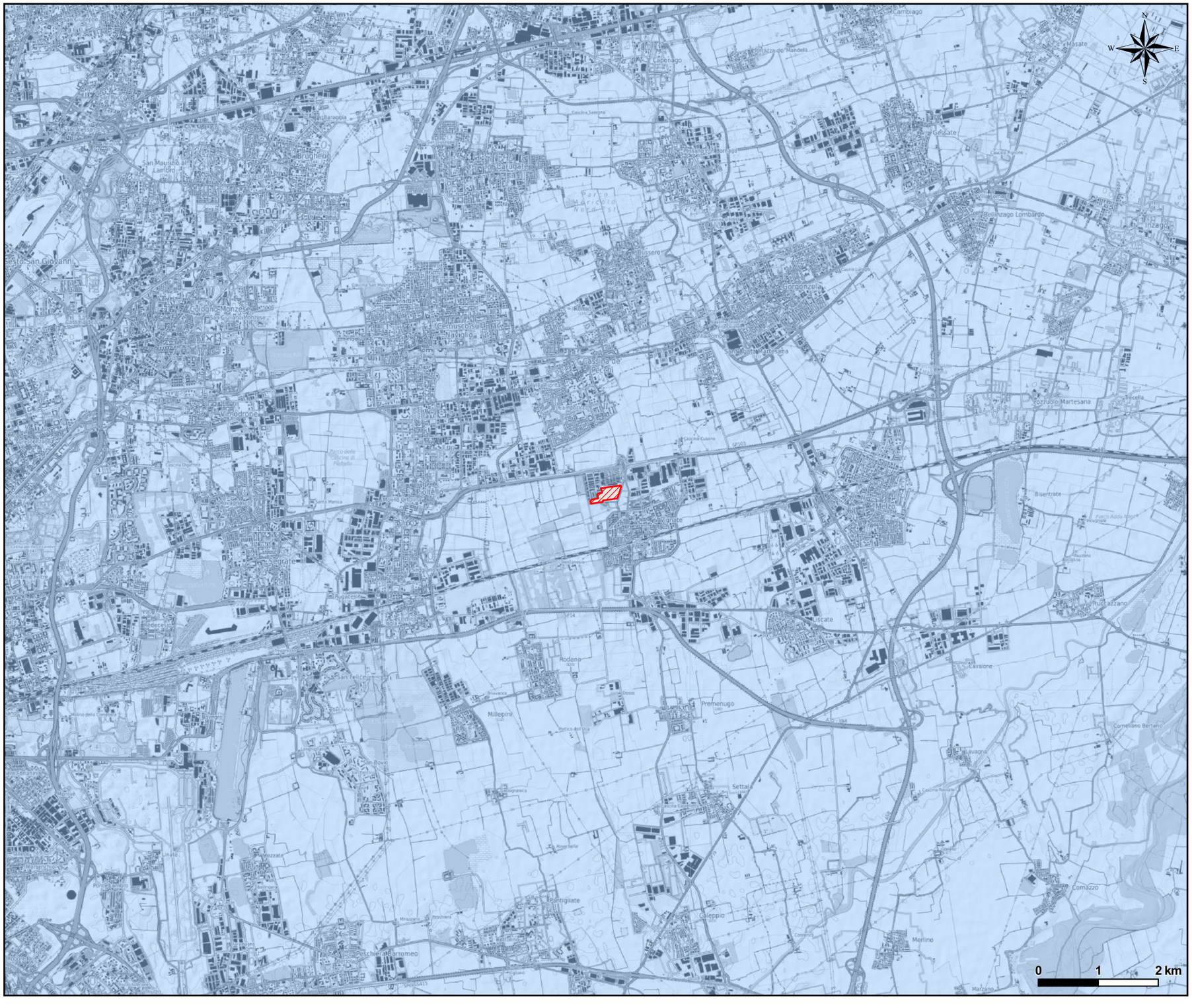
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]

- >50
- 25-50
- 10-25
- 0-10

Figura 4.7.2.3c Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di Polveri - Classe di stabilità D10



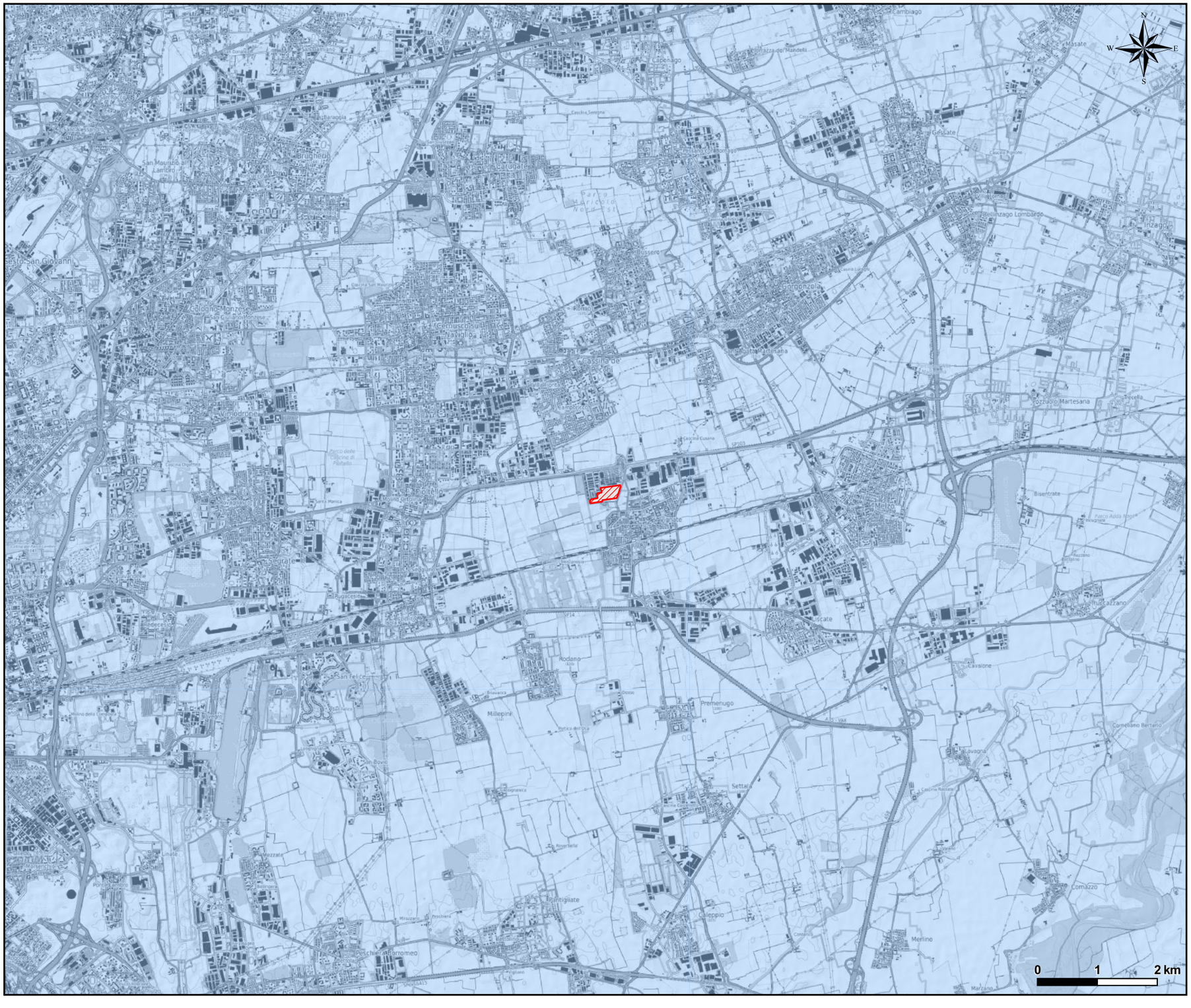
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]

- >50
- 25-50
- 10-25
- 0-10

Figura 4.7.2.3d Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di Polveri - Classe di stabilità F2



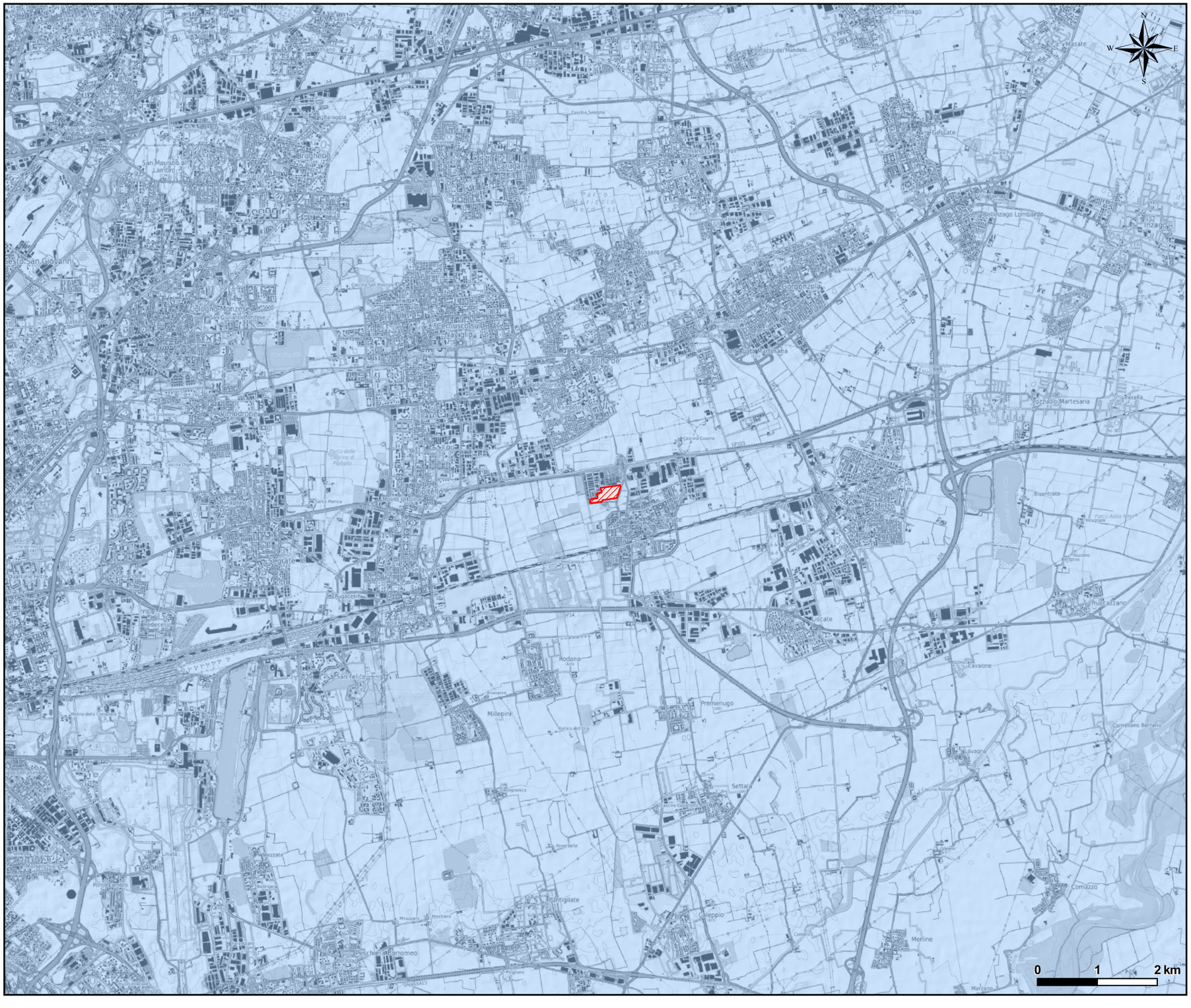
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m^3]

- >50
- 25-50
- 10-25
- 0-10

Figura 4.7.2.4a Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di SO_x - Classe di stabilità A2



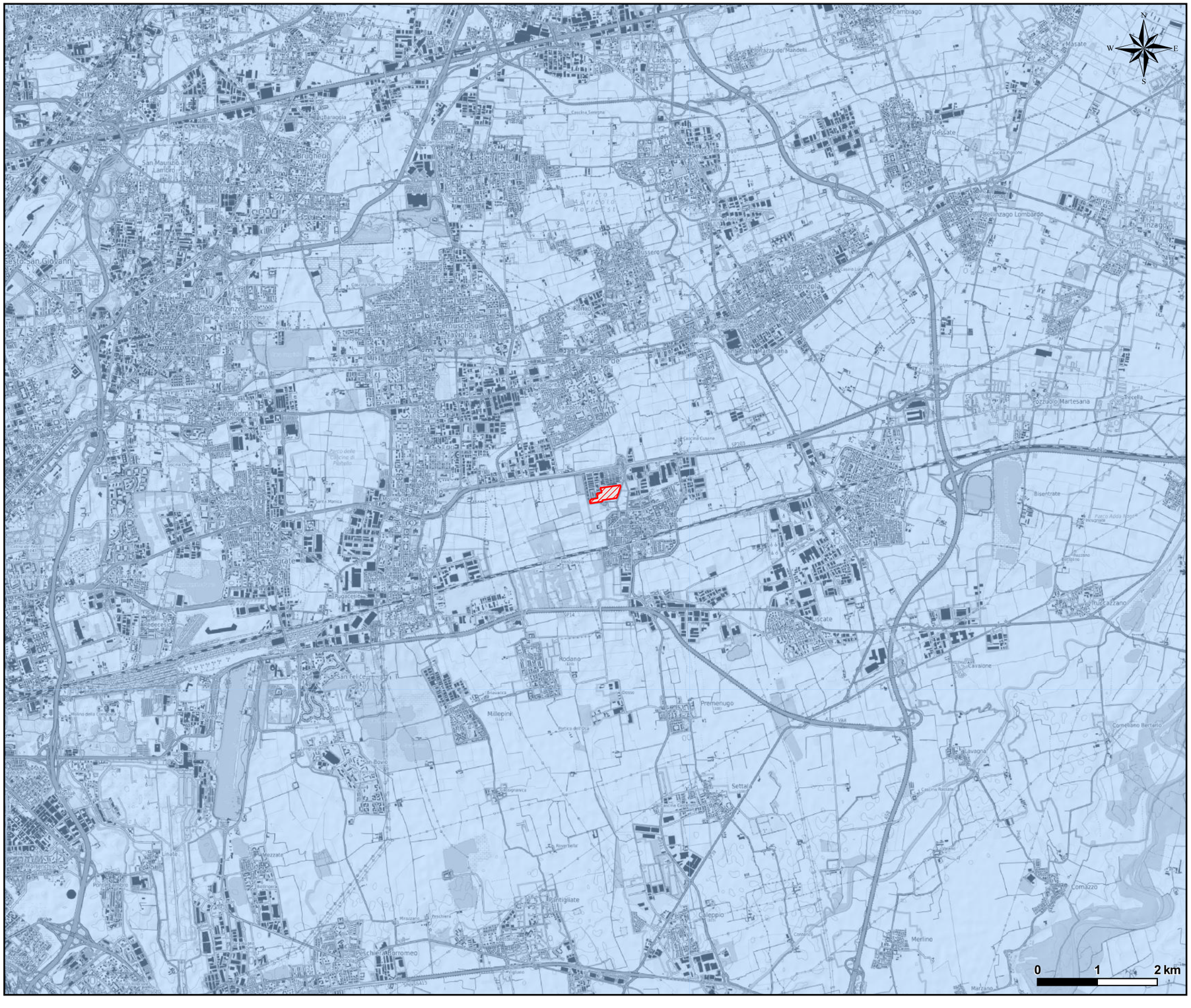
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m³]

- >500
- 350-500
- 125-350
- 0-125

Figura 4.7.2.4b Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di SO_x - Classe di stabilità D5



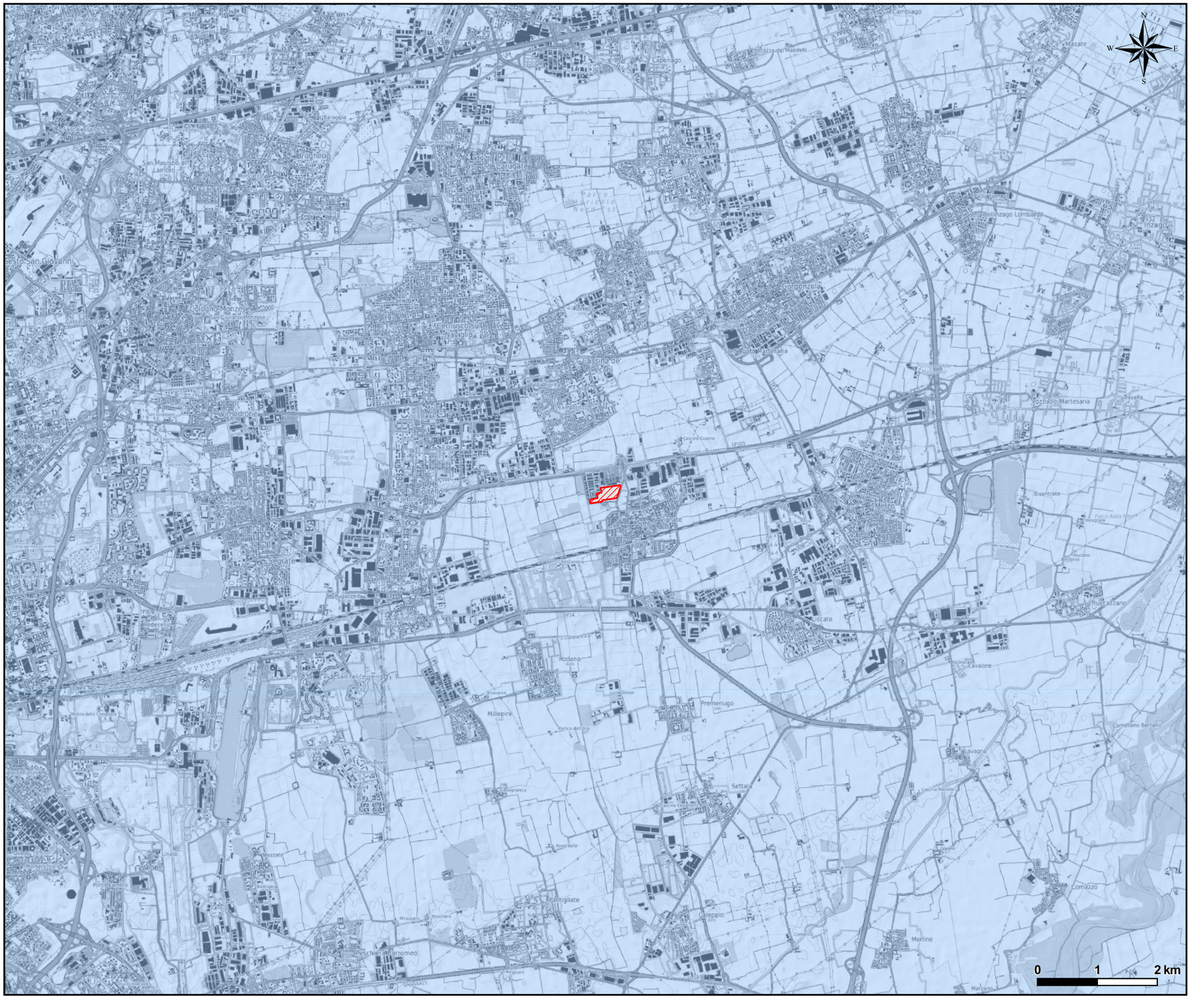
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m³]

- >500
- 350-500
- 125-350
- 0-125

Figura 4.7.2.4c Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di SO_x - Classe di stabilità D10



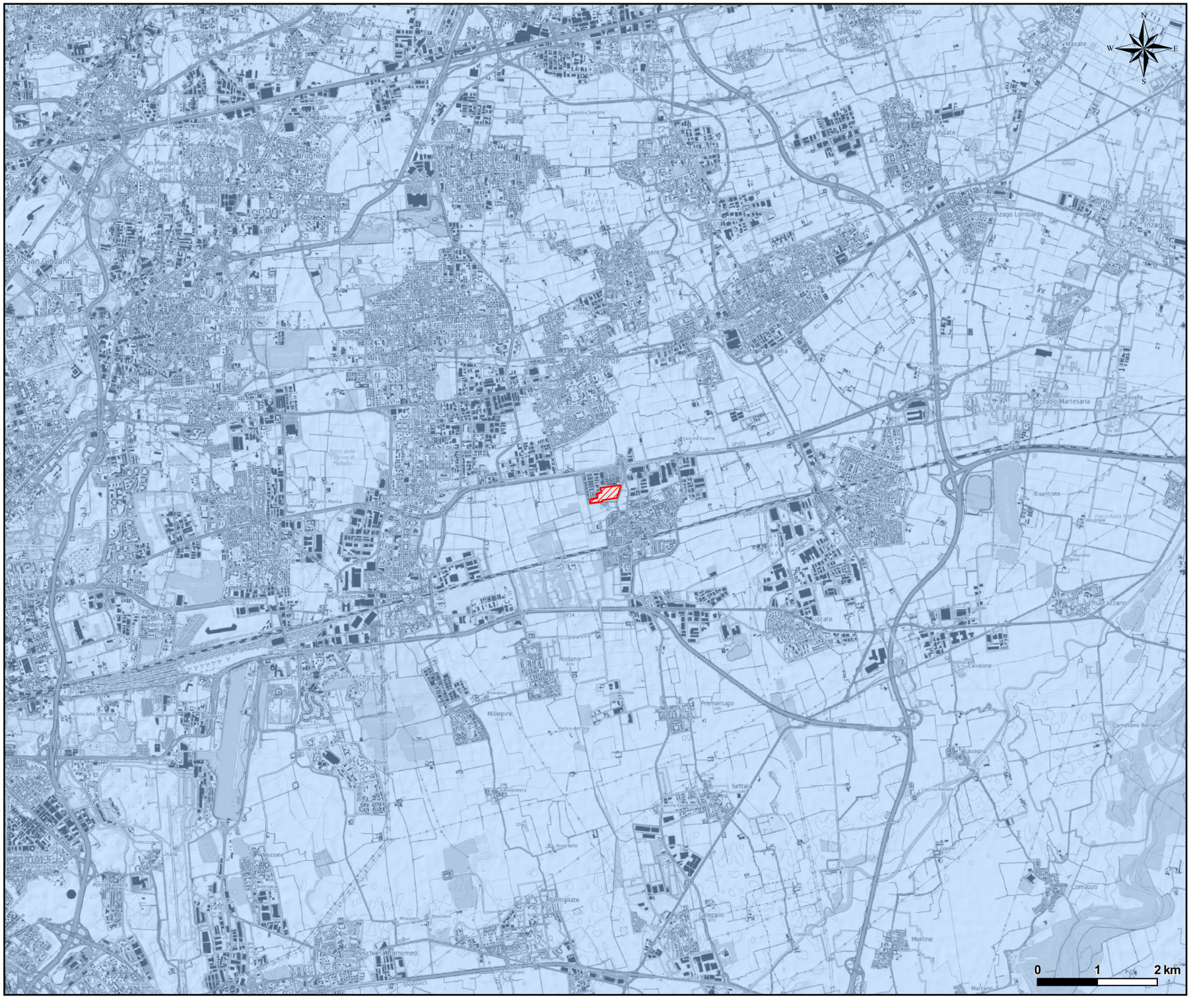
LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m³]

- >500
- 350-500
- 125-350
- 0-125

Figura 4.7.2.4d Scenario di emergenza - Massima concentrazione oraria di SO_x - Classe di stabilità F2



LEGENDA

Area Data Center di Vignate

Concentrazioni [µg/m³]

- >500
- 350-500
- 125-350
- 0-125